

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

ANAIIS

DO

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Volume XIX



1952 - 1953

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Tapada da Ajuda
LISBOA



Anais do Instituto Superior de Agronomia

COMISSÃO DE REDACÇÃO

Prof. E. A. Mendes Frazão, *Presidente*
Prof. Luís Anibal Valente Almeida
Prof. P. de Varennes e Mendonça
Prof. Carlos Rebello Marques de Almeida

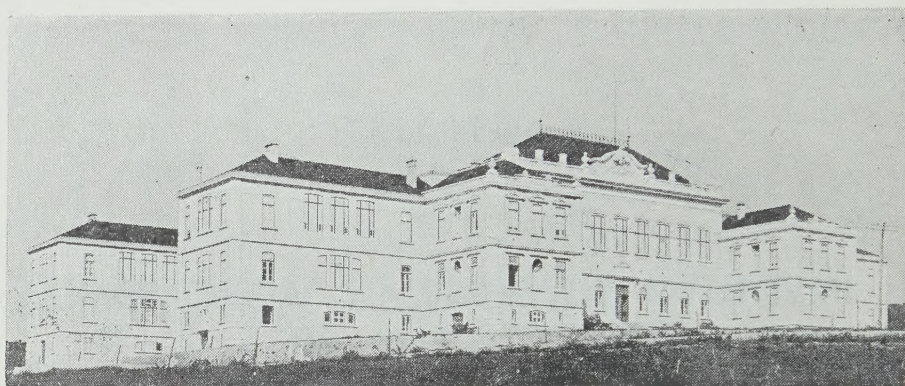
VOLUMES PUBLICADOS

Vol. I, 1920, 238 p.; 2.^a edição, 1942, 238 p.
Vol. II, 1925, 420 p.
Vol. III, 1930, 316 p.
Vol. IV — fasc. 1.^o, 1930, 58 p.; fasc. 2.^o, 1931, 86 p.; fasc. 3.^o, 1931, 86 p.
Vol. V — fasc. 1.^o, 1932, 218 p.; fasc. 2.^o, 1932, 254 p.
Vol. VI — fasc. 1.^o, 1934, 142 p.; fasc. 2.^o, 1934, 122 p.
Vol. VII — fasc. 1.^o, 1935, 128 p.; fasc. 2.^o, 1936, 124 p.
Vol. VIII, 1937, 212 p.
Vol. IX, 1938, 432 p.
Vol. X, 1939, 266 p.
Vol. XI, 1940, 224 p.
Vol. XII — fasc. 1.^o, 1941, 204 p.; fasc. 2.^o, 1941, 482 p.
Vol. XIII, 1942, 216 p.
Vol. XIV, 1943, 468 p.
Vol. XV, 1945, 186 p.
Vol. XVI, 1948-1949, 148 p.
Vol. XVII, 1950, 316 p.
Vol. XVIII, 1951, 296 p.
Vol. XIX, 1952-1953, 162 p.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

ANALIS
DO
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA



INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

ANAIIS

DO

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Volume XIX



1952-1953

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Tapada da Ajuda
LISBOA

ÍNDICE

Prof. JOÃO DE CARVALHO E VASCONCELLOS	
Sete novas variedades botânicas de <i>Oryza sativa</i> L.	1
Prof. JOÃO DO AMARAL FRANCO	
Nomenclatura de algumas Coníferas	5
Prof. CARLOS REBELLO MARQUES DE ALMEIDA	
Acerca do transporte polar das auxinas. II — Da estase do transporte e das formações neoplásicas	25
Profs. ANDRÉ FRANCISCO NAVARRO e CARLOS REBELLO MARQUES DE ALMEIDA	
Acerca do transporte polar das auxinas. III — Da ocorrência e da persistência do carácter juvenil	35
Eng. Agr. ÁRIO LOBO AZEVEDO	
Curvas de frequência das quedas pluviais de grande intensidade em Lisboa ...	45
Prof. ARTUR VASCO GARCIA	
Contribuições para o conhecimento da micrologia do solo. II — Alguns aspectos da contagem de bactérias pelo método das placas	53
Prof. C. M. BAETA NEVES	
Nota sobre a <i>fasciação</i> do pinheiro bravo (<i>Pinus Pinaster</i> Sol. ex Ait.) na Ilha da Madeira	103
Eng. Agr. FERNANDO VAZ PINTO	
Características espirituais do habitat rural	107
Eng. Agr. ILÍDIO ALVES DE ARAÚJO	
Zonagem natural e exploração do solo no planalto da Lameira	119

Sete novas variedades botânicas de *Oryza sativa* L.

pelo

Prof. JOÃO DE CARVALHO E VASCONCELLOS

Da Cadeira de Botânica Agrícola

Em recentes trabalhos de identificação de formas cultivadas de arroz, fomos levados ao estabelecimento de novas variedades botânicas, a fim de incluir as referidas formas na classificação geral da *Oryza sativa* L.

Cinco das novas variedades pertencem à subespécie *sativa*, nova designação a atribuir segundo as Regras de Nomenclatura Botânica à *indica* [Gust.] Vasc., uma à *japonica* [Gust.] Vasc. e uma à *brevis* Gust.

As novas variedades caracterizam-se do modo seguinte:

Subespécie **sativa**:

1) var. **longiglumis** Vasc., nov. var.

Cariopse total ou parcialmente vítrea, pericarpo branco; espiguetas míticas, pubescentes, com o ápice encurvado; glumas compridas; cariopse involucrada amarelo-fulvo, com o dente apical da mesma coloração.

Caryopsis omnino vel partim vitrea, pericarpio albo; spiculae muticae, pubescentes, apice incurvato; glumae longae; caryopsis involu-crata flavo-fulva, dente apicali eodem colore.

Forma cultivada observada: *Fejuge*, proveniente da Guiné, exemplar 1305 da herborização de Espírito Santo, LISI.

2) var. **subratoonica** Vasc., nov. var.

Cariopse total ou parcialmente vítrea, pericarpo branco; espiguetas semi-aristadas, pubescentes, com ápice encurvado; glumas curtas; ca-

riopse involucrada amarelo-palha, com arista ou dente apical negro-violáceo.

Caryopsis omnino vel partim vitrea, pericarpio albo; spiculae semi-aristatae, pubescentes, apice incurvato; glumae parvulae; caryopsis involucrata straminea, arista vel dente apicali nigro-violaceo.

Forma cultivada sem indicação de nome, proveniente da Guiné: exemplar 1304 da herborização de Espírito Santo, LISI.

3) var. **indovialonica** Vasc., nov. var.

Cariopse total ou parcialmente vítrea, pericarpo branco; espiguetas míticas, pubescentes, com o ápice direito; glumas curtas; glumelas amarelo-palha pintalgadas de negro-violáceo, com dente apical roxo-anegrado bem como as glumas.

Caryopsis omnino vel partim vitrea, pericarpio albo; spiculae muticae, pubescentes, apice recto; glumae nigro-violaceae; caryopsis involucrata straminea sed violaceo-nigro-punctata, dente apicali nigro-violaceo.

Exemplares da Estação Agronómica Nacional, das formas cultivadas designadas *D. Sancho* e *Laboratório 8*.

4) var. **submovlanica** Vasc., nov. var.

Cariopse total ou parcialmente vítrea, pericarpo branco; espiguetas semi-aristadas, pubescentes, com ápice direito; glumas curtas; cariopse involucrada amarelo claro, com arista ou dente apical avermelhado.

Caryopsis omnino vel partim vitrea, pericarpio albo; spiculae semi-aristatae, pubescentes, apice recto; glumae parvulae; caryopsis involucrata flava, arista vel dente apicali roseo.

Exemplares da colecção da Estação Agronómica Nacional, da forma cultivada designada *Jamor*, LISI.

5) Var. **subjarhanica** Vasc., nov. var.

Cariopse total ou parcialmente vítrea, pericarpo branco; espiguetas semi-aristadas, pubescentes, com ápice direito; glumas curtas; cariopse

involucrada amarelo-palha, com arista ou dente apical negro-violáceo.

Caryopsis omnino vel partim vitrea, pericarpio albo; spiculae semi-aristatae, pubescentes, apice recto; glumae parvulae; caryopsis involucrata straminea, arista vel dente apicali nigro-violaceo.

Exemplar da coleção da Estação Agronômica Nacional, da forma cultivada designada *Mago*.

Subespécie **japonica** (Gust.) Vasc.:

var. **Castroi** Vasc., nov. var.

Cariopse total ou parcialmente vítrea, pericarpo castanho-avermelhado; espiguetas míticas, vilosas; glumas medianas; cariopse involucrada amarelo-palha, com o dente apical da mesma coloração.

Caryopsis omnino vel partim vitrea, pericarpio brunneo-rubro; spiculae muticae, villosae; glumae mediae; caryopsis involucrata straminea, dente apicali eodem colore.

Exemplar enviado da Guiné pelo Eng. Agron. António Rodrigues de Castro, a quem dedicamos a variedade, LISA.

Subespécie **brevis** Gust.:

var. **violeobrevis** Vasc., nov. var.

Cariopse vítrea, curta e larga, pericarpo branco; espiguetas míticas, vilosas, glumas curtas, violáceas; cariopse involucrada negro-violácea.

Caryopsis vitrea, brevis sed lata, pericarpio albo; spiculae muticae, villosae; glumae parvulae, violaceae; caryopsis involucrata nigro-violacea.

Exemplar proveniente da Guiné, enviado pelo Eng. Agron. António Rodrigues de Castro, LISA.

Nomenclatura de algumas Coníferas ⁽¹⁾

por

JOÃO DO AMARAL FRANCO

Professor agregado e primeiro assistente do Instituto Superior de Agronomia

Araucaria araucana (Mol.) K. Koch, Dendrol. **2** (2): 206 (1873).

Araucaria chilensis Mirb., Hist. Nat. Pl. **10**: 207 [1804? 1805?].

Pinus Araucaria Mol. ex Mirb., loc. cit., pro syn., «*Pinus araucaria*».

Em *Portugaliae Acta Biologica*, ser. B, vol. «Júlio Henriques»: 25-26 (1949), declarámos que o nome *Araucaria chilensis* não fora publicado por MIRBEL in Mém. Mus. Par. XIII: 49 (1825), tal como vem no Index Kewensis e afirmam diversos autores. A citação mais antiga, que então referimos, era a de SPACH, Hist. Nat. Vég. Phan. **11**: 364 (1842). Porém, encontrámos recentemente o nome *Araucaria chilensis* publicado por MIRBEL no vol. 10 de *Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Plantes*, com pormenorizada descrição botânica em francês e sem sinónimos a pág. 207 e seguido de curta descrição latina com os sinónimos *Pinus araucaria* Mol. e *Dombeya chilensis* Lam. a pág. 208.

Esta nota tem por fim apenas esclarecer a prioridade do sinónimo *Araucaria chilensis* Mirb. Quanto aos restantes sinónimos, mencionados no nosso artigo de 1949, nada temos a alterar.

***Araucaria columnaris* e *A. excelsa*.**

No volume «Júlio Henriques» de *Portugaliae Acta Biologica*, ser. B: 26-28 (1949), referimo-nos à nomenclatura das espécies *Arau-*

(¹) O autor agradece a Mr. J. E. DANDY, do Departamento de Botânica do Museu de História Natural de Londres, e a Mr. J. R. SEALY, do Herbário dos Reais Jardins Botânicos de Kew, os esclarecimentos e informações que amavelmente lhe transmitiram.

caria columnaris (G. Forst.) Hook. e *A. excelsa* (Lamb.) R. Br. Porém, a interpretação, que demos a respeito do nome desta última, não está devidamente esclarecida, em face dum mais aprofundado estudo a que recentemente procedemos. Para melhor exposição, faremos aqui a história dos nomes que lhes correspondem, acompanhada de transcrições das descrições originais.

A primeira descrição botânica, que diga respeito às plantas em estudo, deve-se a GEORG FORSTER, que a publicou em *Florulae Insularum Australium Prodrumus*: 67 (1786), e é do teor seguinte:

«CUPRESSUS

351. *C. columnaris*, foliis imbricatis subulatis sulcatis, strobilis cylindricis elongatis. F.

Noua Caledonia et Norfolciae insula.»

O exemplar-tipo, constituído por dois frutos e vários ramos folhosos, encontra-se actualmente no herbário do Departamento de Botânica do Museu de História Natural de Londres. Tem a seguinte referência: «Nova Caledonia: Isle of Pines. W. Anderson. 1774.» Nele foi originalmente escrito o nome *Cupressus columnaris*, actualmente muito pouco distinto por a tinta estar quase apagada, e, mais tarde, num tipo de letra mais moderno, o nome «*Araucaria Cookii*. R. Br.». Segundo LAMBERT, este material foi trazido para Inglaterra pelo Capitão Cook.

Se bem que FORSTER (loc. cit.) considerasse a *Cupressus columnaris* com também existindo na Ilha de Norfolk, o facto é que a planta desta última ilha difere no bastante para ser especificamente diferenciada. Pelo exame do exemplar-tipo, não pode haver dúvida de que a descrição de G. FORSTER assentasse apenas na planta da Nova Caledónia. Por este motivo, o nome *Cupressus columnaris* G. Forst. mantém-se válido, mas tem que se fazer a devida restrição geográfica apenas à Nova Caledónia.

Em 1807, LAMBERT descreve e apresenta esplêndidas gravuras duma espécie que denominou *Dombeya excelsa*, à qual atribuiu como sinónimo o nome válido mais antigo *Cupressus columnaris* G. Forst. e que considerou natural da Nova Caledónia e da Ilha de Norfolk. Pela forma como LAMBERT expõe o assunto, torna-se evidente que tomou como duma mesma espécie as plantas da Nova Caledónia e da Ilha

de Norfolk. No decorrer do texto, aparecem referências tanto à planta da Nova Caledónia como à da Ilha de Norfolk, sem que se sugira uma possível distinção entre elas. A curta descrição latina inicial pode corresponder tanto à planta da Ilha de Norfolk como à da Nova Caledónia. A seguir, damos um extracto da descrição de LAMBERT:

«DOMBEYA EXCELSA.

Norfolk Island Pine.

Dombeya Excelsa, foliis subulatis patulis sulcatis; adultioribus arcè imbricatis inflexis muticis.

Cupressus columnaris, foliis imbricatis subulatis sulcatis, strobilis cylindricis elongatis. *Forst. Flor. Ins. Aust.*

This tree, which forms a very distinct species, is the tallest at present known, being according to Governor Philip, one hundred and sixty, and even one hundred and eighty feet in height: and Governor King informs us he measured some in Norfolk Island which were two hundred and twenty-eight feet high, and eleven in diameter. It was first discovered by Captain Cook in his second voyage round the globe, on that extremity of New Caledonia, called Queen Charlotte's Foreland, and on a small neighbouring Island, named by Captain Cook Botany Island, which is a mere sand bank, only three-fourths of a mile in circuit; also on another island, called by our voyagers the Isle of Pines, from its being almost covered with the above mentioned tree. A fine view of this may be seen in Cook's second voyage, vol. ii.140. representing several of these very singular trees. His words are,...

In Captain Hunter's *Journal of the Transactions at Port Jackson and Norfolk Island*, p. 194. we have also the following excellent account. ...»

Na explanação das gravuras, LAMBERT faz menção da origem dos exemplares representados, correspondendo à planta da Ilha de Norfolk todas as figuras da tab. 39, excepto as figs. *a*, *e*, *f* e *F*, e a tab. 40, e à planta da Nova Caledónia as figs. *a*, *e*, *f* e *F* da tab. 39. A fig. *a* representa um ramo folhoso ramificado, a fig. *e* um fruto jovem, a fig. *f* uma escama deste fruto vista pela frente e por trás, e a fig. *F* uma ampliação desta escama. As figs. *a*, *e*, *f* e *F* foram desenhadas a partir do atrás mencionado exemplar-tipo de *Cupressus columnaris* G. Forst.

Pelo exposto, conclui-se que *Dombeya excelsa* Lamb. é um nome ilegítimo, pelo que tem de ser rejeitado.

No mesmo ano de 1807, foi publicado um artigo em que SALISBURY criou o novo género *Eutassa* e descreveu, sob o nome de *Eutassa heterophylla*, apenas o tipo da Ilha de Norfolk. A descrição original é como segue:

«EUTASSA.

Masc. non vidi. Foem. Squamae in Strobilum globosum imbricatae, dorso Bracteâ longiore fere totae connatae, post florescentiam valde ampliatae, obcuneatae, lateribus alatis samariformes, lignosae, deciduae, monogynae. Pericarpium inter squamam bracteamque immersum et conforme. Embryo cotyledonibus 4, pollicem longis, Loranthi folium referentibus. *Arbor ad 200 pedes pyramidalis, sempervirens, heterophylla: dum junior Abietum ramis verticillatis, foliisque verticalibus acerosis; postea Gnidiis vel Proteis quibusdam similior, ramis tunc sparsis, foliisque rectis dense imbricatis, ovatis. Flores terminales.*

Nomen a ramis foliisque quasi artificiose collocatis: εν bene, τασσω ordino.

heterophylla. Folia ramorum juniorum divaricata, valde falcata. Sponte nascentem in Insula *Norfolk*, legit *P. G. King*.

Strobilus magnitudine pugni, apice bracterarum cuneato persistente exasperatus. Specimina in Insula *New Caledonia* lecta, quae *Cupressus columnaris Forst. Prod. p. 67.* gaudent ramulis gracilioribus vix crassitie calami anserini, an specie distinguenda?»

Em 1811, DUMONT DE COURSET apresenta, no género *Pinus*, a seguinte descrição muito pouco precisa:

«18. Pin colombaire, *P. columbaria*.

Feuilles très-menues, droites, d'un vert glauque. Les rameaux droits et grêles, couverts dans leur jeunesse d'une efflorescence glauque. Cet arbre est d'un joli aspect.

Lieu... h. Orangerie.»

Porém, o mesmo autor volta a referir-se em 1814 a esta planta, agora considerada espécie do género *Abies*, com uma descrição mais minuciosa, que a seguir transcrevemos:

«S. colombaire, *A. columbaria*.N. *pinus columbaria*, nº 18 de cet ouvrage.

...Cette nouvelle espèce est d'un bel aspect. Son port est droit et régulier. Ses feuilles sont nombreuses, très-proches les unes des autres; elles couvrent absolument les rameaux disposés presque en verticilles, comme ceux des épicias et du sapin baumier, et les hérissent en dessus. Elles sont un peu courbées en faux, pointues, évidemment sessiles, élargies à leur base, qui s'insère dans les rameaux et semblent en faire partie, longues de 13 millimètres, larges de 2 à leur insertion, absolument vertes sur les deux surfaces et très-glabres. Les rameaux, les uns opposés, les autres alternes, les inférieurs plus longs et tous horizontaux, donnent à cet arbre la forme d'une pyramide régulière qui plaît à la vue, et qui le fait distinguer avantageusement de toutes les espèces de ce genre. Ce beau sapin est encore fort rare, et par conséquent d'un grand prix. Il en a été vendu un individu, l'année dernière, de deux pieds de hauteur, mille francs. Je l'ai vu chez M. Parmentier, à Enghien.»

É facto que, nem em 1811 nem em 1814, DUMONT DE COURSET refere a origem geográfica da planta que descreve, mas, pela descrição de 1814, parece-nos suficientemente claro que este autor se referia à araucária da Ilha de Norfolk. Se bem que não tenhamos provas concretas para supor que os dois tipos descritos por DUMONT DE COURSET não fossem conspecíficos, parece-nos ser de pôr em realce o facto deste autor atribuir em 1811 cor verde-glaúca às folhas e em 1814 cor perfeitamente verde. Também é curioso registar que os nomes *Pinus columbaria* Dum.-Cours. e *Abies columbaria* (Dum.-Cours.) Dum.-Cours. não se encontram referidos por nenhum autor posterior nem vêm indicados no Index Kewensis. Segundo informação de Mr. J. LEANDRI (*in litt.*), sub-director do Herbário de Fanerogâmia do Museu de História Natural de Paris, não se encontram neste herbário exemplares que possam ser considerados como os tipos de *Pinus columbaria* Dum.-Cours. e *Abies columbaria* (Dum.-Cours.) Dum.-Cours.

Em 1813, ROBERT BROWN transfere a *Dombeya excelsa* Lamb. para o género *Araucaria* A. L. Juss., mas restringe-a à Ilha de Norfolk. A descrição deste autor é a seguinte:

- «*excelsa*. 2. *A. foliis adultioribus imbricatis inflexis muticis*.
Dombeya excelsa. *Lambert's Pinus* 87. t. 39,40.
 Norfolk Island Pine.
Nat. of Norfolk Island.
Introd. 1793, by the Right Hon. Sir Joseph Banks,
 Bart. K. B.
Fl.

G. H. b.»

Em 1815, DESFONTAINES refere a *Abies columbaria*, sem autor nem descrição, como originária da Ilha de Norfolk. Se, de facto, a planta assim denominada por DESFONTAINES é a mesma de DUMONT DE COURSET, então a concordância deste nome com a planta da Ilha de Norfolk fica confirmada. A propósito de *Abies columbaria*, é interessante notar que muitos autores citam *Abies columbaria* Desf. como sinónimo de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch, espécie bem distinta das que estamos a estudar e natural do Chile.

ROBERT BROWN foi quem primeiro verificou que a espécie da Ilha dos Pinheiros (Nova Caledónia) era distinta da da Ilha de Norfolk, distinção esta já sugerida por SALISBURY em 1807. O nome *Araucaria Cookii* R. Br., atribuído à primeira, foi publicado, pela primeira vez, por David Don em 1839, sem descrição botânica ou citação de sinónimos, nos seguintes termos:

«The *Araucaria excelsa* appears to be exclusively confined to Norfolk Island, and the *Cunninghamii* to the east coast of New Holland, between the 14.º and 30.º of S. latitude; the other species (*A. Cookii*, Br.) is limited to New Caledonia and some small islands adjacent; ...»

O autor, que, depois de D. DON, imediatamente se lhe refere, é ENDLICHER (1847), que cita o nome *Araucaria Cookii* R. Br. sem descrição botânica mas com o sinónimo *Cupressus columnaris* Forst. Este procedimento de ENDLICHER tornou *Araucaria Cookii* R. Br. num nome ilegítimo.

Em 1852, W. HOOKER faz a nova combinação *Araucaria columnaris* (G. Forst.) Hook. para a espécie da Ilha dos Pinheiros e destaca já que G. FORSTER citou inadvertidamente a Ilha de Norfolk como parte da distribuição geográfica da sua *Cupressus columnaris* e que LAMBERT confundiu as duas espécies numa só. A descrição e a gravura, a cores, do artigo de HOOKER são baseadas em material que Mr. MOORE enviou a este botânico; a gravura compreende um ramo com dois frutos quase maduros, um ramo com duas flores masculinas ainda verdes,

uma folha escamiforme vista pela página interna (fig. 1) e pela externa (fig. 2), e uma escama anterífera (fig. 3).

Em conclusão de tudo o que expusemos, verifica-se que a espécie da Ilha dos Pinheiros (Nova Caledónia) e a da Ilha de Norfolk passam a ser designadas como segue:

Araucaria columnaris (G. Forst.) Hook. in Bot. Mag. t. 4635 (1 Mart. 1852).

Cupressus columnaris G. Forst., Fl. Insul. Austral. Prodr. 67 (1786), excl. loc. nat. «Norfolciae insula».

Dombeya excelsa Lamb., Descript. Gen. Pinus ed. 1, 1: 87 (quoad pl. Forst.) et t. 39 f. *a*, *e*, *f* et *F* [1807].

Colymbea excelsa (Lamb.) Spreng., Syst. Veget. 4 (2): 315 (1827) p. p.

Araucaria Cookii R. Br. ex D. Don in Trans. Linn. Soc. London 18: 164 (6 Mart. 1839) nom. nud.; Endl., Syn. Conif. 188 (1847) nom. illegit. ob syn. «*Cupressus columnaris* Forst.»

Eutacta excelsa Link in Linnaea 15: 543 (1841) p. p.

Eutacta Cookii (Endl.) Carr., Tr. Conif. ed. 2: 612 (1867) nom. illegit.

Araucaria heterophylla (Salisb.) Franco, nov. comb.

Cupressus columnaris G. Forst., Fl. Insul. Austral. Prodr. 67 (1786) quoad loc. nat. «Norfolciae insula».

Dombeya excelsa Lamb., Descript. Gen. Pinus ed. 1, 1: 87, t. 39-40 [1807], excl. syn. Forst. et f. *a*, *e*, *f* et *F* t. 39.

Eutassa heterophylla Salisb. in Trans. Linn. Soc. London 8: 316 (1807).

? *Pinus columbaria* Dum.-Cours., Bot. Cult. ed. 2, 6: 460 (1811) nom. dub.

Araucaria excelsa [Lamb.] R. Br. in Ait., Hort. Kew. ed. 2, 5: 412 (1813), excl. p. syn. Lamb.

Abies columbaria (Dum.-Cours.) Dum.-Cours., Bot. Cult. ed. 2, 7: 347 (1814).

Abies columbaria Desf., Tabl. École Bot. Jard. Roi ed. 2: 247 (1815) nom. nud.

Pinus Australasia Bosc in Bosc & Baudr., Encycl. Méth. Agric. 7: 649 (1821) nom. nud.

Colymbea excelsa (Lamb.) Spreng., Syst. Veget. **4** (2): 315 (1827) p. p.

Eutacta excelsa Link in Linnaea **15**: 543 (1841) p. p.

Callitris Hugelii (Carr.) Franco, nov. comb.

Frenela glauca (R. Br.) Mirb. in Mém. Mus. Hist. Nat. (Paris) **13**: 74 (1825) nom. nud.; Endl., Syn. Conif. 38 (1847) nom. nud.; Carr., Tr. Conif. 75 (1855) nom. nud.; Gord., Pinet. 84 (1858) nom. nud.; Benth., Fl. Austr. **6**: 237 (1873) pro syn.

Callitris glauca R. Br. ex Mirb. loc. cit., pro syn.; R. T. Baker & H. G. Smith, Pines of Australia: 118, cum ic. (1910), excl. syn. «*C. Preissii*, Miq.», nom. illegit. ob syns. Parl.

Frenela Hugelii Knight & Perry, Syn. Conif. 14 [1850] nom. nud.; Hort. ex Carr., Tr. Conif. 73 (1855); Carr., Man. Pl. **4**: 318 (1857); Gord., Pinet. 85 (1858); Carr., Tr. Conif. ed. 2: 70 (1867) p. p.

Callitris Hugelii Knight ex Carr., Tr. Conif. 73 (1855) pro syn.; B. D. Jackson in Ind. Kew. **1**: 389 (1895) nom. nud.

Frenela canescens Parl. in DC., Prodr. **16** (2): 448 (Jun. 1868).

Frenela Gulielmi Parl. op. cit. 449.

Frenela robusta A. Cunn. ex Benth., Fl. Austral. **6**: 236 (1873) p. p.

Callitris robusta R. Br. ex F. M. Bailey, Queensl. Fl. **5**: 1496 (1902); Maiden in For. Fl. N. S. Wales **2** (12): 43, t. 47 (1904), excl. syn. «*C. Preissii*, Miq.»; non R. T. Baker & H. G. Smith (1910).

BAKER e SMITH (1910), pelo estudo do exemplar-tipo colhido por ALLAN CUNNINGHAM em Rottnest Island (Austrália ocidental), verificaram que o nome *Callitris robusta* era empregado na Austrália para uma espécie diferente, designada *Callitris glauca* R. Br. por aqueles autores. Por esse motivo, aplicaram o nome *C. robusta* R. Br. no sentido do exemplar-tipo, mas este procedimento não pode ser mantido, porquanto F. M. BAILEY já descrevera em 1902 a *C. glauca* sob o nome de *C. robusta*. A prioridade do nome *C. robusta* R. Br. parte da descrição de F. M. BAILEY, pois que a citação, feita por MIRBEL em 1825, desse

nome em sinonímia não tem validade. A descrição de F. M. BAILEY é a seguinte:

«2. **C. robusta** (robust), *R. Br.; Benth. Fl. Austr. vi. 237.* Cypress Pine. A tree of considerable size, often exceeding 90 ft., sometimes reduced to a tall shrub, the crowded branchlets short and erect, often slender, the internodes terete or with very obtuse angles, the scales or teeth small and acute. Male amenta solitary or in threes, 2 to 4 lines long, slender and loose. Fruit-cones solitary or few together, nearly globular, and usually about 1 in. diameter, neither angled nor furrowed, the valves 6, alternately about $\frac{1}{4}$ shorter, strictly valvate, smooth or more or less wrinckled on the back, with minute dorsal point on the smaller valves. Seeds usually 2-winged, the central columella nearly the height of the small valves.

Hab.: This is the species most frequently met with inland.

Wood fragrant,... *Bailey's Cat. Ql. Woods, No. 408.*»

O nome válido mais antigo para a *Callitris robusta* F. M. Bailey (*C. glauca* R. T. Baker & H. G. Smith) é *Frenela Hugelii* Carr. (1855), de que existe exemplar no herbário do Museu de História Natural de Paris, colhido pelo DR. LEICHHARDT em Moreton Bay em 1845 e etiquetado *C. Hugelii* por SPACH e BRONGNIART, conforme BAKER e SMITH (1910: 120) já referiram. A descrição de CARRIÈRE é como segue:

«FRENELA HUGELII, *Hort.*

Strobiles déprimés ou subglobuleux, à valves inégales assez régulières; les alternes plus petites.

CALLITRIS HUGELII, *Herbier. Mus. Par. Knight, Syn. Conif. 14.*
Habite la Nouvelle-Hollande.

DESCR. *Arbrisseau* pyramidal. *Branches* d'abord dressées, formant plus tard une cime légèrement étalée. *Rameaux* dressés. *Ramilles* étalées, obtusément anguleuses, articulées, à articulations très-rapprochées. *Feuilles* squamiformes, très-courtes, apprimées, plus longues et plus aiguës sur les branches que sur les ramules. *Strobiles* solitaires ou agglomérés sur des pédoncules de 4-6 millim. de longueur, déprimés, subglobuleux, souvent plus larges que hauts. *Valves* inégales; les 3 petites beaucoup plus étroites et souvent aussi un peu plus saillantes, légèrement rugueuses, luisantes.»

É de notar que o sinónimo *Callitris Hugelii*, dado acima por CARRIÈRE à sua *Frenela Hugelii*, não fora válidamente publicado; a primeira citação corresponde a um nome de exemplar de herbário e a segunda refere-se a um *nomen nudum*, aliás considerado por KNIGHT e PERRY como *Frenela Hugelii* e não como *Callitris Hugelii*.

Em *Manuel des Plantes* 4: 318-19 (1857), CARRIÈRE descreve a *Frenela Hugelii* como segue:

«8. **F. de Hügel.** *F. Hugelii* Hort., *Callitris Hugelii* Hort. Arbre pyramidal; branches dressées dans la jeunesse, plus tard un peu étalées; rameaux dressés, étalés; ramules et ramilles très nombreux, articulés, à articulations très rapprochées et courtes; feuilles squamiformes très petites, appliquées, plus longues et aiguës sur les branches que sur les ramilles; strobiles déprimés, globuleux, plus larges que hauts, légèrement rugueux, luisants; valves très inégales, 3 grandes larges, 3 alternes plus de la moitié plus étroites. Moreton-Bay.»

Se bem que a descrição de 1857 seja praticamente a mesma de 1855, CARRIÈRE considera, na 2.^a ed. de *Traité général des Conifères* (1867), que a descrição de 1857 corresponde à *Widdringtonia Wallichii* Endl. ⁽¹⁾, espécie esta do Cabo da Boa Esperança (África do Sul) e até então ainda não descrita. Repare-se também que CARRIÈRE (1867: 71), após a descrição de *Frenela Hugelii*, cujas falsas-gálbulas são descritas como: «Strobiles..., déprimés, subsphériques, souvent plus larges que hauts, ...», acrescenta: «OBSERV. L'examen que j'ai pu faire d'individus assez forts plantés en pleine terre, soit à Toulon, soit à Hyères, m'a fourni les caractères suivants: Strobiles agglomérés, atténués aux deux bouts, acuminés, obtus au sommet, longs d'environ 2 centim., larges de 15 millim.» Esta observação, em desacordo com a descrição específica de *Frenela Hugelii*, deve antes referir-se, sem dúvida, a exemplares cultivados de *Callitris oblonga* Rich.

Do exposto, concluimos:

1) O nome *Frenela Hugelii* Carr. (1855) é válido e está baseado no exemplar colhido pelo DR. LEICHHARDT em 1845 na Austrália e etiquetado *Callitris Hugelii* por SPACH e BRONGNIART.

2) O nome *Frenela Hugelii* Carr. (1857) tem de ser considerado idêntico ao de 1855, porquanto as duas descrições em nada de funda-

⁽¹⁾ O nome *Widdringtonia Wallichii* Endl., Syn. Conif. 34 (1847) refere-se possivelmente à *W. juniperoides* (L.) Endl., op. cit. 32, segundo indica MASTERS, in Journ. Linn. Soc. Lond. Bot. 37: 271 (23 Jul. 1906).

mental diferem. De modo algum, a descrição de 1857 poderia corresponder a uma espécie de *Widdringtonia* Endl.

3) Se, em cultura, o nome *Frenela Hugelii* era usado para diferentes plantas, este facto em nada pode afectar a aplicação do nome no sentido da descrição original.

Os nomes *Frenela canescens* Parl. e *F. Gulielmi* Parl., reconhecidos como sinónimos de *Callitris Hugelii* (Carr.) Franco, foram válidamente publicados.

Callitris Preissii Miq. in Lehm., Pl. Preiss. **1**: 643 (1845).

Frenela robusta Cunningh. ex Mirb. in Mém. Mus. Hist. Nat. (Paris) **13**: 74 (1825) nom. nud.; Endl., Syn. Conif. 37 (1847) nom. illegit. ob syn. Miq.

Callitris robusta R. Br. ex Mirb., loc. cit., pro syn.; R. T. Baker & H. G. Smith, Pines of Australia: 89, cum ic. (1910); non F. M. Bailey (1902).

O nome *Callitris robusta* R. Br., bastante usado para esta espécie, tem de ser substituído pelo de *C. Preissii* Miq., porquanto a publicação, com descrição, deste último é anterior à daquele. Note-se que *Frenela robusta* A. Cunn. ex Endl. (1847) é um nome ilegítimo, em virtude de ENDLICHER mencionar, como sinónimo, o nome válido *Callitris Preissii* Miq.

Convém lembrar que a descrição, dada por F. M. BAILEY, Queensl. Fl. **5**: 1496 (1902), sob o nome *Callitris robusta* R. Br., não se refere a esta espécie mas sim a *C. Hugelii* (Carr.) Franco. O mesmo sucede com a descrição e gravura apresentadas por MAIDEN in For. Fl. N. S. Wales **2** (12): 43, t. 47 (1904).

Glyptostrobus lineatus (Poir.) Druce in Rep. Bot. Exch. Cl. Brit. Isles, 1916: 624 (1917).

Thuja pensilis Staunt., Auth. Account Embassy China **2**: 436 (1797) nom. nud.; D. Don in Lamb., Descript. Gen. Pinus ed. 2, **2**: 115 (1828).

Juniperus aquatica Roxb., Hort. Bengal. 73 (1814) nom. nud.; Fl. Ind. [ed. 2] **3**: 838 (1832).

Thuja lineata Poir. in Lam., Encycl. Méth. Bot. Suppl. **5**: 303 (1817).

- Cupressus sinensis* Nois. ex Steud., Nom. Bot. 246 (1821) nom. nud.; Mirb. in Mém. Mus. Hist. Nat. (Paris) **13**: 74 (1825) nom. nud.
- Taxodium japonicum* Brongn. var. *heterophyllum* Brongn. in Ann. Sci. Nat. sér. 1, **30**: 184 (1833) «*heterophylla*».
- Taxodium heterophyllum* Brongn., loc. cit., pro syn.
- Taxodium distichum* L. C. Rich. [var.] 4. *sinense* (Noisette) Loud., Arb. et Fruticet. Britan. **4**: 2482 (1838) nom. nud.
- Taxodium sinense* Noisette ex Loud., loc. cit., pro syn.
- Taxodium sinense* Forb., Pinet. Woburn. 179 (1839) «*Sinensis*».
- Taxodium japonicum* Brongn. in Ann. Sci. Nat. sér. 2, **12**: 232 in adnot. (1839) nom. illegit., non Brongn. (1833).
- Schubertia japonica* [Brongn.] Spach, Hist. Nat. Vég. Phan. **11**: 352 (1842), non *Taxod. japonicum* Brongn. (1833).
- Glyptostrobus heterophyllus* (Brongn.) Endl., Syn. Conif. 70 (1847) nom. illegit.
- Schubertia nucifera* Dehnh. ex Endl., loc. cit., pro syn.
- Taxodium nuciferum* Denh. ex Gord., Pinet. 89 (1858) pro syn.
- Cuprespinnata heterophylla* [Nelson], Pinac. 62 (1866).
- Glyptostrobus pensilis* (Staunt.) K. Koch, Dendrol. **2** (2): 191 (1873).
- Glyptostrobus sinensis* Henry ex Loder in Gard. Chron. ser. 3, **66**: 259, f. 118 (1919).
- Glyptostrobus aquaticus* (Roxb.) Parker in Ind. Forest. **51**: 61 (Feb. 1925).

KARL KOCH (1873) substituiu a combinação *Glyptostrobus heterophyllus* (Brongn.) Endl. pela de *G. pensilis* (Staunt.) K. Koch, baseada no nome mais antigo: *Thuja pensilis* Staunt. (1797). Porém, o nome *Thuja pensilis* aparece, na obra de STAUNTON, numa lista de nomes de plantas colhidas nas províncias de Shaw-tung e Kiang-nan, apenas referido assim: «*Thuya pensilis*, a new species.» Daqui se infere que é um *nomen nudum*, sem valor de prioridade. A primeira descrição botânica, sob *Thuja pensilis*, foi dada por David Don (1828) nos seguintes termos:

«51. THUJA PENSILIS.

THUJA PENSILIS, foliis alternis trifariis trigonis subulatis, strobilis obovatis: squamis cuneatis tuberculosi, ramis filiformibus erectis.

Thuja pensilis. *Chinese Embassy*, p. 436.
Habitat in China. *Georgius Staunton*.»

É de notar que, em 1817, POIRET descrevera esta espécie como *Thuja lineata* e, portanto, a combinação baseada neste nome será o nome específico a adoptar no género *Glytostrobus* Endl. A descrição de POIRET é do teor seguinte:

«8. *Thuya rayé*. *Thuya lineata*.

Thuya foliis inaequalibus, linearilanceolatis, sparsis, approximatis; ramulis confertis, subcompressis. (N.)

β? *Thuya* (*lavandulaefolia*) *foliis longioribus, acutis; ramis elongatis. An distincta species?*

Cette espèce est remarquable par la forme de ses feuilles non écailleuses, comme dans les autres espèces, mais linéaires, lancéolées, longues d'environ trois ou quatre lignes, sessiles, éparses, très-rapprochées, presque imbriquées, marquées d'une forte nervure dans leur milieu, très-aiguës, un peu repliées à leurs bords, glabres, entières; elles sont entre-mêlées d'un grand nombre d'autres très-courtes, obtuses, en forme d'écailles, qui paroissent être des feuilles avortées. Les jeunes rameaux sont légèrement anguleux, point articulés, glabres, d'un vert-foncé. Je n'ose prononcer sur la plante β, qui est peut-être une espèce distincte; elle diffère de la précédente par ses rameaux plus alongés, par ses feuilles une fois plus longues, bien moins rapprochées, un peu rétrécies en pétiole à leur base, à nervure moins saillante. Je n'ai pas vu la fructification de ces deux plantes.

Elles sont toutes deux cultivées dans le jardin de M. Noisette.
h (V. v).»

Repare-se que BRONGNIART (1833) designara esta espécie *Taxodium japonicum* Brongn. var. *heterophylla* Brongn., com o sinónimo *Taxodium heterophyllum*, nome este até à data não publicado. Mas, em 1839, BRONGNIART passou a denominar esta planta *Taxodium japonicum*, em virtude de ter sido transferida para o novo género *Cryptomeria* D. Don a planta que ele descrevera sob o nome de *Taxodium japonicum* em 1833. Esta alteração está em desacordo com as actuais Regras Internacionais de Nomenclatura Botânica, pelo que *Taxodium japonicum* Brongn. (1839) non Brongn. (1833) é um nome ilegítimo.

O nome *Cupressus sinensis* Nois., citado por STEUDEL (1821) e MIRBEL (1825), sem descrição, deve referir-se a esta espécie, tanto mais que exemplares da espécie em estudo foram cultivados desde 1815 no viveiro de Noisette, em Paris, como, pelo menos, refere CARRIÈRE, Tr. Conif. 150 (1855). Todavia, o nome *Cupressus sinensis* parece ter sido também usado no sentido de *Taxodium ascendens* Brongn.

Se bem que ENDLICHER (1847) mencione *Thuja lineata* Poir. e *Thuja pensilis* Staunt. ex D. Don como sinónimos duvidosos, a combinação *Glyptostrobus heterophyllus* (Brongn.) Endl. não deixa de ser ilegítima, porquanto ENDLICHER foi buscar o epíteto ao nome varietal *Taxodium japonicum* var. *heterophyllum* Brongn. (1833) e não ao nome específico *Taxodium sinense* Forb. (1839), que também cita na sinonímia.

Larix Kaempferi [Lamb.] Carr. e **Pseudolarix amabilis** (Nelson) Rehder.

LAMBERT (1824: pref. v) designou *Pinus Kaempferi* a árvore japonesa que THUNBERG (1784) erroneamente considerou como *Pinus Larix* L. (1753). Em 1833, LINDLEY transferiu esta espécie para o género *Abies*, formando a nova combinação *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl., mas não dando qualquer descrição botânica. Em 1854, LINDLEY descreve e figura sob o mesmo nome de *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. uma árvore das províncias do NE da China, que considera idêntica ao tipo de LAMBERT, se bem que, na realidade, o não seja. Portanto, *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. sec. Lindl. (1854) não corresponde a *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. (1833).

Em 1856, CARRIÈRE descreve exemplares novos sob o nome de *Larix Kaempferi*, nova combinação baseada em *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. Se bem que a descrição corresponda ao tipo da China, o facto é que CARRIÈRE não tinha suposto que, sob o nome *Abies Kaempferi*, houvesse duas distintas plantas. Como CARRIÈRE estava a fazer uma nova combinação e não a propor um novo nome, *Larix Kaempferi* tem de ser tomado no sentido do tipo de LAMBERT e, por conseguinte, é o nome correcto a aplicar à árvore japonesa. Apresentamos a seguir um extracto do artigo de CARRIÈRE:

«Lors de la publication de notre *Traité des Conifères*, cette espèce ne nous était connue que par ce qu'en avait dit Mr le Dr Lindley, mais ces détails nous avaient suffi pour déterminer à classer l'*Abies Kaempferi* parmi les vrais Mèlèzes. Cependant les observations qui nous furent

faites par des hommes éclairés à l'époque de l'impression de notre ouvrage, nous firent comprendre qu'il y aurait peut-être de la témérité de notre part à émettre une opinion contraire à celle d'un savant aussi recommandable que Mr Lindley. Cette observation fit que nous laissâmes l'*Abies Kaempferi* dans le genre, mais en le classant toutefois parmi les espèces peu connues. Aujourd'hui il n'y a plus à hésiter, l'examen que nous avons fait des jeunes plantes, nous permet de nous prononcer, et de ranger cette espèce parmi les *Larix*.

Le *Larix Kaempferi* offre à la première vue une certaine ressemblance avec quelques *Abies*, par la grandeur de ses feuilles, mais il s'en éloigne cependant par ses caractères généraux de végétation. Ses branches sont alternes ou éparses, étalées, souvent réfléchies; l'écorce des rameaux adultes est d'un gris violacé, celle des jeunes pousses glauque, glabre. Ses feuilles sont minces, molles, longues de 4-7 centimètres, larges de 2-4 millimètres, planes, glabres, vertes et légèrement convexes en dessus, et parcourues sur le milieu par une nervure saillante, plus pâles et glaucescentes en dessous, atténuées en pointe au sommet. Celles des ramilles naissent en fascicules et sont généralement plus courtes que celles des jeunes bourgeons qui sont alternes et éparses.»

Em conclusão, a nomenclatura correcta dos tipos de *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. (1833) e *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. sec. Lindl. (1854) passa a ser a seguinte:

Larix Kaempferi [Lamb.] Carr. in Fl. des Serr. **11**: 97 (1856) quoad nov. comb., exclud. descript.

Pinus Larix L. sec. Thunb., Fl. Jap. 275 (1784) non L. (1753).

Pinus Kaempferi Lamb., Descript. Gen. Pinus ed. **1**, **2**: pref. v (1824) non Parl. (1868).

Abies Kaempferi (Lamb.) Lindl. in Penny Cycl. **1**: 34 (1833).

Abies leptolepis Sieb. & Zucc., Fl. Jap. **2**: 12, t. 105 [1842].

Pinus leptolepis (Sieb. & Zucc.) Endl., Syn. Conif. 130 (1847).

Larix japonica Hort. ex Endl., Syn. Conif. 130 (1847) pro syn.;

Carr., Tr. Conif. 272 (1855) nom. illegit.

Larix leptolepis Hort. ex Endl., Syn. Conif. 338 in indice (1847);

(Sieb. & Zucc.) Gord., Pinet. 128 (1858).

Larix Kaempferi (Lamb.) K. Koch, Dendrol. **2** (2): 265 (1873) quoad nov. comb., exclud. descript.

Larix Kaempferi (Lamb.) Sarg., Silva N. Am. **12**: 2, in adnot. 2 (1898).

Pseudolarix amabilis (Nelson) Rehd. in Journ. Arnold Arb. **1**: 53 (Jul. 1919).

Abies Kaempferi [Lamb.] Lindl. in Gard. Chron. **1854**: 255, 455, cum ic. (1854); non (Lamb.) Lindl. (1833).

Larix Kaempferi [Lamb.] Carr. in Fl. des Serr. **11**: 97 (1856) quoad descript., exclud. syn.

Pseudolarix Kaempferi [Lamb.] Gord., Pinet. 292 (1858) quoad descript., exclud. syn. «*Pinus Kaempferi*, Lambert».

Larix amabilis [Nelson], Pinac. 84 (1866).

Pinus Kaempferi Parl. in DC., Prodr. **16** (2): 412 (Jun. 1868) non Lamb. (1824).

Larix Kaempferi [Lamb.] K. Koch, Dendrol. **2** (2): 265 (1873), exclud. syn.

Pseudolarix Fortunei Mayr, Monogr. Abiet. Jap. Reich. 99 (1890).

Laricopsis Kaempferi (Lindl.) Kent in Veitch, Man. Conif. ed. 2: 404, f. 105-106 (1900), excl. p. syn. Lindl.

REHDER, Bibliogr. Cultiv. Trees a. Shrubs: 29 (1949), menciona o nome *Pinus Kaempferi* Lamb., como sinónimo de *Larix leptolepis* (Sieb. & Zucc.) Gord., do seguinte modo: «*Pinus Kaempferi* Lambert, Descr. Pinus, ed. 2, **1**: vii (128), nom. subnud.» Como acima já indicámos, *Pinus Kaempferi* foi primeiramente citado por LAMBERT a pág. *v* do vol. 2 da 1.^a edição de *Descr. Genus Pinus* (1824). Por outro lado, na edição de 1828, a página correspondente é a *vi* e não a *vii*, esta última diz respeito à 3.^a edição (1832).

REHDER (loc. cit.) também considera *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. (1833) como um *nomen nudum*. Não compreendemos por que motivo REHDER considerou *Pinus Kaempferi* Lamb. como um *nomen subnudum* e *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. como um *nomen nudum*, porquanto LAMBERT e LINDLEY citam *Pinus Larix* sensu Thunb. como sinónimo.

Podocarpus spicatus R. Br. ex Mirb. in Mém. Mus. Hist. Nat. (Paris) **13**: 75 (1825) «*spicata*»; Bennet & Brown, Pl. jav. rar. 40 (1838).

Dacrydium taxifolium Soland. ex D. Don in Lamb., Descr. Gen. Pinus ed. 1, **2**: 26 (1824), non *Podocarpus taxifolius* HBK. (1817).

Dacrydium (?) *Mai* A. Cunn. in Ann. Nat. Hist. **1**: 213 (1838).

Dacrydium Mayi Van Houtte ex Gord., Pinet. 287 (1858) pro syn.

Prumnopitys spicata (R. Br.) Mast. in Kew Hand-List of Coniferae: 25 (1896); Kent in Veitch, Man. Conif. ed. 2: 157 (1900).

No Index Kewensis e em muitos autores, tais como HOOKER, Icon. t. 543 (1843), ENDLICHER, Syn. Conif. 221 (1847), J. D. HOOKER, Fl. Nov. Zeland. 1: 232 (1853), CARRIÈRE, Tr. Conif. ed. 1: 476 (1855) e ed. 2: 675 (1867), PARLATORE in DC., Prodr. 16 (2): 519 (1868), KIRK, For. Fl. New Zealand: 5, t. 5 (1889) e PILGER in Engl., Pflanzenr. 4 (5): 65 (1900), o autor e o local de publicação do nome *Podocarpus spicatus* vêm citados como: R. Br. ex Benn., Pl. jav. rar. 40 (1838). Porém, verificámos que o nome *Podocarpus spicatus* R. Br. já fora publicado por MIRBEL em 1825, como segue:

«PODOCARPUS. L'Her.

.....
9. *spicata*. R. Br. Nouvelle-Zélande (lat. S. 37° 5').
Dacrydium taxifol. Lamb.»

Por esta simples transcrição, poderia parecer que o nome *Podocarpus spicata* R. Br. ex Mirb. (1825) fosse ilegítimo, em virtude de ser seguido do sinónimo *Dacrydium taxifolium* D. Don in Lamb. (1824) e de não se ter procedido à devida nova combinação. No entanto, assim não sucede, porquanto MIRBEL (op. cit. 76) cita, para outra espécie, o homónimo anterior «*Podocarpus taxifolia*. Humb. et Bonpl.», validamente publicado em 1817. Nesta conformidade, a espécie *Dacrydium taxifolium* D. Don, transferida para o género *Podocarpus*, teria que receber um novo epíteto específico, pelo que se justifica plenamente o procedimento de MIRBEL. Em conclusão, *Podocarpus spicata* R. Br. ex Mirb. (1825) não é um nome supérfluo para *Dacrydium taxifolium* D. Don, considerada esta espécie no género *Podocarpus* L'Hér.

Taxus baccata L., Sp. Pl. 1040 (1753).

Taxus baccifera Mirb., Hist. Nat. Pl. 10: 176 [1804? 1805?].

REHDER, Bibliogr. Cultiv. Trees a. Shrubs: 1 (1949), menciona, como sinónimo de *Taxus baccata* L., o nome: «*Taxus baccifera* Theophrastus ex Bubani, Fl. Pyren. 1: 46 (1897).» No entanto, verificámos que este nome já fora usado por MIRBEL (loc. cit.), pelo que fazemos

aqui a devida rectificação. É de notar que MIRBEL (loc. cit.) descreve esta espécie sob o nome *Taxus baccifera* sem autor nem sinónimos, mas a pág. 180 refere o nome «*Taxus baccifera*, Lin.» e, na mesma página, como o n.º 1 das diagnoses latinas, cita o nome correcto «*Taxus baccata*, Lin.»

SUMMARY

Araucaria araucana (Mol.) K. Koch: The A. wrote in 1949 that the synonym *A. chilensis* Mirb. was not published in 1825 as quoted in the Index Kewensis and by many authors, and found it was first published by Spach in 1842. However, he recently found the name *A. chilensis* already validly published by Mirbel nearly forty years before.

Araucaria columnaris & **A. excelsa**: Though G. Forster (1786) quotes New Caledonia and the Norfolk Island as the geographical distribution of his *Cupressus columnaris*, there is no doubt, after examination of the type-specimen preserved in the Herbarium of the Dept. of Botany, British Museum (Natural History) at London, that the name *Cupressus columnaris* G. Forst. is based only on the New Caledonian type. The right name of this species, transferred to the genus *Araucaria*, is **A. columnaris** (G. Forst.) Hook. (1852). The name *Dombeya excelsa* Lamb. [1807] is illegitimate, as Lambert quotes the above Forster's name as synonym. Lambert's description covers also the Norfolk Island type. This last type, for many years named *Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br. (1813), must be named **Araucaria heterophylla** (Salisb.) Franco, a new combination based on the older valid name: *Eutassa heterophylla* Salisb. (1807). The A. found also the names *Pinus columbaria* Dum.-Cours. (1811) and *Abies columbaria* (Dum.-Cours.) Dum.-Cours. (1814) belong to the Norfolk Island type, though there might be some doubt about the first, but reliable evidence cannot be afforded as the type-specimens could not be found in Paris. These two last specific names are here referred to for the first time, as the A. never found them in any work.

Callitris Hugelii (Carr.) Franco: The species called *C. glauca* R. Br. by R. T. Baker & H. G. Smith (1910) cannot be named so, as that name was not validly published by Mirbel in 1825. The older valid name is *Frenela Hugelii* Carr. (1855), from which is here proposed the new combination **Callitris Hugelii** (Carr.) Franco.

Callitris Preissii Miq.: The species, currently known as *C. robusta* R. Br., must be called *C. Preissii* Miq. (1845), as the first valid publication of the name *C. robusta* R. Br. was made by F. M. Bailey (1902) for another species, now called *C. Hugelii* (Carr.) Franco.

Glyptostrobus lineatus (Poir.) Druce: The A. verified that the name *Thuja pensilis* Staunt. (1797) is a *nomen nudum*. For this reason, the combination *Glyptostrobus pensilis* (Staunt.) K. Koch (1873), based on it, cannot stand, as there is an older specific name validly published, which is *Thuja lineata* Poir.

(1817). Thence, the right name is the combination *Glyptostrobus lineatus* (Poir.) Druce (1917).

Larix Kaempferi [Lamb.] Carr. & **Pseudolarix amabilis** (Nelson) Rehd.: Carrière (1856) made the new combination *Larix Kaempferi* based on *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. It is true that *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. (1833), the Japanese type, is different from *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. sec. Lindl. (1854), a name in part for the Chinese type, but Carrière did not suppose this duality under the same name of *Abies Kaempferi*. Though describing the Chinese type, we must remember Carrière (1856) was making a new combination on *Abies Kaempferi* (Lamb.) Lindl. and not giving a new name, so *Larix Kaempferi* [Lamb.] Carr. (1856) is the right name for the plant Lambert called *Pinus Kaempferi* in 1824. The Chinese plant is rightly named *Pseudolarix amabilis* (Nelson) Rehd. (1919).

Podocarpus spicatus R. Br. ex Mirb.: In the usual literature, this name is quoted as having been published by Bennett & Brown (1838). However, the A. found it was already validly published by Mirbel in 1825. It is interesting to note the name *Podocarpus spicata* R. Br. was published by Mirbel in a way seemingly illegitimate. In fact, Mirbel quotes, under the not yet published *Podocarpus spicata* R. Br., the synonym *Dacrydium taxifolium* D. Don in Lamb. validly published in 1824. Then, it seems logical that *Podocarpus spicata* was a superfluous name. But, as Mirbel quotes after, for another species, the older name *Podocarpus taxifolia* Humb. et Bonpl. (1817), then he was free to propose a new specific epithet for *Dacrydium taxifolium* D. Don, when transferred to *Podocarpus*. In this way, *Podocarpus spicatus* R. Br. ex Mirb (1825) is a valid name.

Taxus baccata L.: Rehder (1949) quotes, as synonym of *Taxus baccata* L., the name *T. baccifera* Theophrastus ex Bubani (1897), but the A. found this name already used by Mirbel in the beginning of the XIXth century.

Acerca do transporte polar das auxinas

II — Da estase do transporte e das formações neoplásicas

pelo

Prof. CARLOS REBELLO MARQUES DE ALMEIDA

da Cadeira de Viticultura e Ampelografia

Verificámos em trabalho anterior (1950) que da intercepção do transporte basípeto da auxina resultava a rediferenciação de tecidos juvenis que se mantinham em proliferação activa originando granulomas. Ao procurarmos interpretar esta reacção relacionámo-la com a maior concentração auxínica, que nos domínios do parafisiológico conduziria à diferenciação de neoplasias.

Na continuação daquele trabalho verificámos que as estacas das plantas mesófitas com que trabalhámos reagiam da mesma forma. Não obstante os ensaios ainda se encontrarem em curso e serem numerosos os pontos de dúvida, não queremos protelar a divulgação dos resultados que seguem.

A título de esclarecimento informamos que a maior parte dos resultados agora referidos dizem respeito a ensaios conduzidos com estacas de 1 e 2 anos de idade colhidas em plantas adultas das seguintes espécies: *Populus nigra* L., *Montanoa bipinnatifida* C. Koch, *Ficus elastica* Roxb. e *Phytolacca dioica* L., mantidas em soluto de Knop e em atmosfera saturada de humidade, mas frequentemente renovada de forma a que se não verificasse carência de oxigénio.

Aspecto morfológico dos tumores

É bastante variável a morfologia destes granulomas que tanto podem apresentar-se compactos como frouxos, chegando a assumir uma configuração rizomórfica.

Dentro da mesma espécie o aspecto morfológico do tumor mantém-se constante qualquer que seja a fase do ciclo vegetativo em que o ensaio é realizado.

Examinando mais detidamente estas formações verifica-se que os tumores caulinares do choupo se apresentam compactos — Fig. 1 —, ao passo que os da montanoa — Figs. 2 e 3 — são menos densos e de aspecto frouxo e observados à lupa apresentam-se como que constituídos por um enfeitrado de hifas. Em relação ao *Ficus elastica* e à *Phytolacca dioica* os tumores assumem a configuração duma raiz — Figs. 4 e 5 — que surge do centro dum pequeno tumor constituído a partir da actividade dos tecidos dos bordos da lentícula.

Encarando o aspecto morfológico dos tumores das espécies com que trabalhámos é-se levado a admitir, em relação a elas e em princípio, que os tumores caulinares das espécies próprias dos climas quentes se apresentam rizomórficos, ou frouxos, ao passo que os das espécies de folha caduca das regiões temperadas são, normalmente, compactos. Note-se que esta sistematização se altera quando em vez dos tumores caulinares se encara os radiculares.

É ainda de ter em consideração que o aspecto morfológico dos tumores, pelo menos em relação à montanoa, se altera em função do pH do meio em que se mantêm as estacas; pois os meios alcalinos tornam-nos compactos.

Segundo a nossa forma de ver o tipo do tumor depende mais do grau de habituação da espécie à auxina do que da sua concentração, pois o tipo de tumor, para uma mesma espécie e para um mesmo órgão, mantém-se sensivelmente constante ao longo do ciclo vegetativo da planta se bem que durante ele variem as disponibilidades auxínicas do indivíduo.

Aspecto histológico da organização tumoral

A organização tumoral difere consoante as espécies. Assim, e em relação aos tumores caulinares do choupo observámos:

O tamanho das células não é constante, pois as que de início se constituem apresentam-se hipertrofiadas. A maioria destas células é nucleuada e por vezes binucleuada, mas a frequência dos núcleos e das divisões mitóticas é, sobretudo elevada na calote periférica do tumor — Fig. 6. Numa fase mais avançada da evolução dos tecidos tumorais aparecem elementos desordenados de traqueidos — Fig. 7. Na se-

quência da evolução destes tecidos muitas células passam a apresentar inclusões de tanino ou de substância com reacções histoquímicas semelhantes.

É de salientar que nos granulomas em crescimento se não observa a impregnação das paredes das células da sua calote periférica com suberina, tal como se regista uma intensa amilolise em toda a sua extensão.

Estes tumores têm desde o início uma origem endógena, pois provêm principalmente da rediferenciação do parenquima cortical interno. Seguidamente a rediferenciação estende-se ao floema, câmbio e raios medulares o que lhe confere uma origem progressivamente mais profunda. Numa fase ainda mais avançada para a constituição dos granulomas concorre principalmente a zona medular adjacente ao lenho primário. A frequência dos traqueidos é então muito grande.

Nos tumores que se encontram numa fase adiantada da sua constituição verifica-se a destruição dos tecidos mais idosos que vão sendo substituídos por novas formações que se constituem no seu embasamento. Em alguns casos e a partir destes granulomas obtivemos formações do tipo embrioma e casos de fasciação.

Passando a examinar a organização dos granulomas observados na montanoa há que apontar a possibilidade de existir mais do que um tipo de tumor, pois, ou resultam da actividade dos tecidos juvenis da lentícula — Fig. 8 —, ou provêm de tecidos mais profundos; raios medulares e medula.

Os tumores lenticulares da montanoa diferem dos observados no choupo, pois apresentam-se constituídos por um parenquima indiferenciado formado por células rectangulares e de paredes finas, não deixando entre si meatos, e orientadas no sentido radial. Nestes tumores ainda não observámos formações vasculares — Fig. 9. Em relação aos tumores profundos a organização assemelha-se à referida para os tumores mais diferenciados do choupo, pois para a sua constituição concorrem a medula, os raios medulares, o câmbio e o liber secundário.

Comparando a frequência com que na montanoa se constituem estes dois tipos de tumores é de notar que os granulomas se formam rapidamente a partir da actividade das lentículas, com mais dificuldade quando têm uma origem endógena e ainda mais quando provêm das lentículas ou dos raios medulares das formações ainda não atempadas.

Em relação às formações que se observam no *Ficus elastica* estas assumem, conforme dissemos, o aspecto rizomórfico e a sua estrutura,

ainda que bastante particular, é bem definida. Elas constituem-se nas lenticulas a partir da rediferenciação das células que se localizam imediatamente a seguir ao tecido frouxo. As novas células obtidas através duma proliferação intensa alongam-se e rapidamente tornam-se prismáticas ou cilíndricas — Fig. 10 — conservando os seus núcleos. Com a continuação do processo diminui o número de células nucleadas, mas, ao contrário do que se observava no choupo e na montanoa, não se estabelece ligação entre a formação rizomórfica e o cilindro central.

É ainda de registar que na zona de contacto da formação rizomórfica com os tecidos normais existe um anel de células meristemáticas em actividade. Este aspecto é sobretudo flagrante na *Phytolacca dioica*, onde existem distintamente dois granulomas, o primeiro crateriforme e o segundo rizomórfico.

Da possível origem destes tumores

A constituição de granulomas do tipo que acabamos de descrever coincide com as manifestações de numerosas doenças infecciosas e desequilíbrios funcionais. Seja porém qual for a sua origem julgamos encontrar naquele síndrome um mesmo denominador comum — o desequilíbrio auxínico.

Assim, trate-se do efeito dum agente patogénico, seja consequência da aplicação local duma auxina sintética, resulte da não utilização da auxina natural por ablação do órgão em que esta deveria ser utilizada (castração das flores), seja ainda motivada pelo bloqueio do transporte polar (estase), afigura-se-nos que, em todos os casos, se trata dum mesmo fenómeno primário.

Realmente, encarando os tumores provocados pelo *Phytomonas tumefaciens* sabemos que a primeira fase da proliferação e crescimento parece estar relacionada com a produção duma «endotoxina» — o ácido β -indol acético — que actuará directamente sobre os tecidos onde se acumulasse. Note-se ainda que o excesso da auxina provoca um fenómeno a que poderemos chamar «estase química do transporte polar», o que ainda mais acentua o seu efeito, pois intercepta a translocação do ácido β -indol acético natural.

Quando consideramos os tumores resultantes da supressão sistemática das flores de algumas espécies do género *Brassica*, ou os que se constituem nas *Solanaceas* em consequência das enxertias inter-específicas, mais uma vez se nos afigura de considerar o desequilíbrio auxínico

como sendo a determinante do processo tumoral. Assim, no primeiro caso a eliminação das flores impede a utilização duma parte da auxina; no segundo a menor afinidade dos simbiontes cria, ao nível da enxertia, uma barreira anatômica que dificulta o seu transporte.

Também são da mesma origem os granulomas que se diferenciam quando, através dum factor do meio ambiente, interceptamos o transporte polar da auxina, pois a suspensão ou o retardamento do movimento basípeto provoca a acumulação da(s) substância(s) específica(s) do equilíbrio metabólico e morfogénico das plantas.

Afigura-se-nos portanto lógico antever uma origem comum aos tumores dos tipos referidos, pois eles revelam na sua própria morfologia a anulação do determinismo da polaridade, quer esta anulação resulte duma estase química, quer se manifeste em consequência duma estase provocada pela humidade.

Passando a encarar a evolução dos granulomas de estase provocados pela humidade há que registar duas alternativas: se se trata da fase inicial de formações superficiais estes só continuam a proliferar enquanto subsistir a causa que os determinou e uma vez esta anulada o tumor regressa — esbate-se a hipertrofia e inicia-se a suberização das paredes das células — ; quando se trata dum tumor profundo a anulação da causa pode atenuar, e em alguns casos anular, a proliferação dos tecidos, mas, pelo menos no caso da montanoa, as novas folhas que se constituem apresentam-se juvenis e a planta tende a caducar.

Esta última circunstância afigura-se-nos interessante, pois tudo indica que o desequilíbrio fisiológico a que se submeteu a planta imprime carácter indelével às células. Só assim explicamos que as plantas resultantes daquelas estacas apresentem e mantenham carácter juvenil.

Da manutenção da acção excitante; suas relações com o ácido β -indol acético

Apontados os factos mais importantes referentes à origem dos granulomas de estase procuraremos analisar as circunstâncias que determinam, uma vez eliminada a causa que lhes deu origem, que se mantenha a acção excitante.

Durante estes ensaios verificámos que os tumores de estase não necessitam do estímulo do ácido β -indol acético para se diferenciarem e se manterem em evolução, tal como sabíamos suceder aos tecidos tumorais resultantes do *Phytophthora tumefaciens* que proliferam «in

vitro» independentemente daquela auxina. Note-se que o mesmo já não sucede aos tecidos normais cultivados «in vitro», pois a sua multiplicação anárquica esta condicionada à presença daquele ácido no meio de cultura, isto é, a correlação dos novos tecidos só se altera desde que se provoque a estase química.

Sem procurarmos analisar a causa que determina comportarem-se os tecidos dos tumores provocados pelo *Phytomonas tumefaciens* diferentemente dos tecidos normais, o que os faz comparáveis a verdadeiros tecidos neoplásicos, não podemos todavia deixar de ter presente que o ácido β -indol acético se encontra naqueles tecidos em dose anormal como excreta do parasita.

Passando a analisar os resultados dos nossos ensaios de acordo com estes conhecimentos, verificámos que os troços caulinares reagem à estase determinada pela humidade, independentemente da presença do ácido β -indol acético no soluto nutritivo. Até à data só as cactáceas e as higrófitas, bem como os tubérculos de batata, se mostraram insensíveis ao tratamento.

Resumindo os resultados dos ensaios estabelecidos em 1950 e 1951 e conduzidos com estacas caulinares e radiculares mantidas à luz, em meio saturado de humidade e em soluto de Knop com, e sem ácido β -indol acético, verificámos que o tipo das reacções manifestadas por cada uma das espécies estudadas era independente da época em que se colhiam as estacas, mas variava consoante as espécies.

Assim, nas estacas caulinares de todas as espécies arbóreas de folha caduca até agora estudadas e desde que, natural ou artificialmente, se não encontrassem em repouso o ácido β -indol acético, ainda que não indispensável, estimula a constituição dos granulomas, sendo a sua acção muito importante para a obtenção dos granulomas (do tipo rizomórfico) a partir dos troços radiculares. Na ausência da luz e do ácido β -indol acético e nas estacas caulinares as raízes aéreas adventícias tendem a substituir os granulomas.

Note-se ainda que os granulomas se constituem principalmente a partir da assentada de abscisão da folha ou no ponto de inserção do gomo ao ramo e raras vezes no pecíolo e que o seu tipo não é alterado pela presença do ácido β -indol acético.

Quando em vez das espécies de folha caduca se considerou duas plantas de folha permanente próprias da zona temperada (sobreiro e oliveira) observámos uma reacção inconsistente, pois não obstante e em ambos os casos o ácido β -indol acético não ter estimulado a constituição dos granulomas todavia na oliveira não se verificou proliferação

celular sempre que ao líquido de Knop se juntou a auxina. De resto nestas espécies também é diferente o tipo de granuloma; frouxo no sobreiro, rizomórfico na oliveira — Fig. 11 — que em ambos os casos se constituem a partir das lentículas. As folhas que se constituíram nestas estacas apresentavam-se juvenis.

Considerando agora duas espécies de folha permanente próprias das zonas quentes (*Ficus elastica* e *Phytolacca dioica*) verificámos que a evolução dos granulomas tanto das estacas caulinares como das radiculares é insensível à presença do ácido β -indol acético.

Nestas espécies os granulomas radiculares apresentam-se freáveis.

Encarando as respostas referentes à *Montanoa bipinnatifida* verificámos que, o ácido β -indol acético prejudica de início a constituição dos granulomas, mas passado este período e em virtude de fenómeno desconhecido as estacas caulinares passam a reagir mais intensamente na modalidade tratada pelo ácido β -indol acético. Os granulomas são então constituídos, principalmente, à custa da actividade dos raios medulares.

A dependência, ou a independência, da reacção neoplásica da presença do ácido β -indol acético coloca-nos perante um problema que, na sua essência se não afasta do apontado em relação ao comportamento dos tecidos infectados pelo *Phytomonas tumefaciens* quando cultivados «in vitro».

Sem procurarmos estreitar os pontos de contacto, não podemos deixar de reconhecer que, pelo menos em relação aos tecidos infectados pelo crown-gall, aquela independência deve estar relacionada com a maior concentração auxínica presente nos tecidos (Kulescha, 1949). Da mesma forma não nos parece de rejeitar que os diferentes comportamentos verificados nas espécies com que trabalhamos se filie em causa semelhante, pois segundo a nossa forma de ver seria o grau de habituação, ou adaptação, das espécies a uma concentração auxínica mais ou menos elevada que determinaria as diferenças que apontámos.

Para que o estudo deste problema possa entrar numa fase construtiva falta determinar as circunstâncias que se verificam e que conferem às células e aos tecidos que delas resultam as características da não correlação e o seu acentuado carácter juvenil.

Os elementos de que dispomos são insuficientes para nos esclarecerem os pontos em dúvida, ainda que em estacas de montanoa tivéssemos ocasião de verificar, tal como já dissemos, que o seu tratamento em meio saturado de humidade, após ter provocado o aparecimento de neoplasias profundas conferiu aos seus tecidos características tais que os lançamentos que posteriormente se formaram apresentavam simul-

tâneamente folhas com carácter juvenil e, por vezes, tumores secundários para não referir os casos de fasciação que conduziam os indivíduos à morte.

Se o que escrevemos noutra parte é verdadeiro (1950), o carácter juvenil traduziria uma dose elevada de auxina retida nos eixos, dose esta que explicaria o aparecimento das neoplasias observadas.

Para compreendermos o que se passa é-nos, todavia, indispensável conhecermos a causa determinante do aumento da dose auxínica e em relação a este particular existem dúvidas. Assim, e não obstante sabermos que o carácter juvenil da folhagem e as recidivas neoplásicas surgem concumitantemente com a constituição de tecidos meristemáticos capazes de elaborarem a auxina, subsiste dúvida quanto à causa que assegura a manutenção do carácter juvenil da folhagem quando os ulteriores crescimentos fariam supor a diminuição da concentração auxínica, em consequência do maior volume da planta.

Tanto quanto, de momento, podemos apreciar o fenómeno em questão julgamos que para além do despertar da actividade neoplásica, a manutenção do ritmo mitótico seja independente da auxina própria dita e, possivelmente, governada por qualquer outra substância cuja constituição depende da própria concentração auxínica. De qualquer forma essa substância exigiria para a sua própria auto-manutenção a existência de células vivas.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In continuation of a previous work (1950) stem and root cuttings of a certain number of species were maintained in a moisture saturated atmosphere. With the resulting blocking of the basipetal transport of auxin a redifferentiation of juvenile tissues originating granulomes was obtained.

Tumor morphology was quite variable: compact (*Populus nigra*), friable (*Montanoa bipinnatifida*) or even rhizomorphic (*Ficus elastica*, *Olea europaea*). Within a species it was constant and independent of the phase of vegetative cycle at which the cuttings were obtained.

The type of tumor seemed more dependent on the degree of habituation of the species to auxin than to its concentration. Morphology was influenced, at least in the case of *Montanoa*, by the pH of the medium for maintainance of the cuttings: compactness was induced by alkalinity.

Histology varied according to species. In *Populus nigra* the tumor consisted of a parenquima of cells, hypertrophied from the beginning, the majority of which nucleated, sometimes binucleate. In a more advanced stage polarily disorientated traqueid units appeared and the tumor showed an endogenous

origin being formed through the activity of the phloem, cambium, medullary rays and later by the medulla. In these granulomes suberin impregnation of the cells of the periferical calotte did not take place and intensive amilolysis was observed throughout. From some of these granulomes formations of the embriome type and cases of fasciation were obtained.

In Montanoa granulomes originated either from the activity of lenticular juvenile tissue or from medullary rays and medulla. Those of lenticular origin were constituted of an undifferentiated parenquima; the deep ones were similar, as to origin, to those observed in Populus.

The granulomes observed in *Ficus elastica* were formed by the activity of the cells immediatly beneath the loose tissue of the lenticules. These cells elongate and rapidly become prismatic, or cylindric, retaining their nuclei. In no case linkage of the rhizomorphic formation with the central cylinder was observed.

In discussing these results a parallel was made between granulomes obtained through hydric stasis and those resulting from: local application of synthetic auxin, ablation of the flowers of certain *Brassicae*, interspecific grafts in some *Solanaceae* and also those originated by *Phytomonas tumefaciens*. A common origin is suggested for any of the above tumors, namely, auxinic unbalance: morphologically they show an annulation of polarity determinism resulting either from chemical stasis or from one originated by humidity.

As to the evolution of granulomes provoked by hydric stasis the following was noted: in the initial phase of surface formation these only continue proliferation as long as the determinative cause is present, annulment leading to the regression of the tumor; in the case of deep tumor nullifying the cause may attenuate, and sometimes nullify, tissue proliferation but, at least with Montanoa, the new leaves found are of the juvenile type and the plant tended to die out. This result seems to lead to the conclusion that the physiological unbalance imposed on the plant confers a permanent character to the cells.

In the sequence of the discussion it is pointed out that the tissues of stasis tumors, as in the tissues of crown-gall «in vitro», proliferate independently of β -indol acetic acid. Up to the present, only cactaceae and hygrophytes have shown to be insensitive to treatment.

Summarizing the 1950 and 1951 results of experiments carried out with stem and root cuttings (maintained in day light, in moisture saturated environment, and in Knop's medium with and without β -indol acetic acid) it was seen that the type of reaction shown within each species was independent of the season in which the cuttings were obtained but was variable among species.

Accordingly with stem cuttings of the deciduous species studied β -indol acetic acid, though not indispensable, stimulated the formation of granulomes from the radicular segments. In the absence of light and β -indol acetic acid, with stem cuttings, adventitious aerial roots — uninfluenced by geotropism — tend to substitute granulomes.

With *Quercus suber* and *Olea europaea* reactions were inconsistent. In both cases β -indol acetic acid did not stimulate granulome formation but with *Olea europaea* no proliferation at all took place when auxin was added to Knop's medium. In this species, however, the granulome type was rhizomorphic while in *Quercus suber* it was friable.

In *Ficus elastica* and *Phytolacca dioica* granulome evolution was insensitive to the presence of β -indol acetic acid. Root tumors were friable in this species.

With *Montanoa bipinnatifida* β -indol acetic acid stimulated the proliferation of neoplasias derived from the medullary rays.

In view of the above observations and considering the behaviour in culture of crown-gall tissue, it is suggested that the different types of behaviour of the species studied may be associated with a greater or lesser concentration of auxin present in the tissues; the degree of habituation, or adaptation, of the species would determine the differences observed.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. R. Marques de

- 1950 Acerca do transporte polar das auxinas. *An. Inst. Sup. Agron.* **17**: 261.

KULESCHA, Z.

- 1949 Relation entre le pouvoir de prolifération spontanée des tissus de Topinambour et leur teneur en substance de croissance. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*



Fig. 1

Granuloma compacto numa estaca caular de choupo mantida em meio saturado de humidade e na presença da luz do dia



Fig. 2

Granuloma frouxo numa estaca caular de montanoa mantida em meio saturado de humidade e na presença da luz do dia



Fig. 3

Pormenor de granulomas lenticulares na montanoa



Fig. 4

Granulomas rizomórficos numa estaca caulinar de Ficus elastica mantida em meio saturado de humidade e na presença da luz do dia

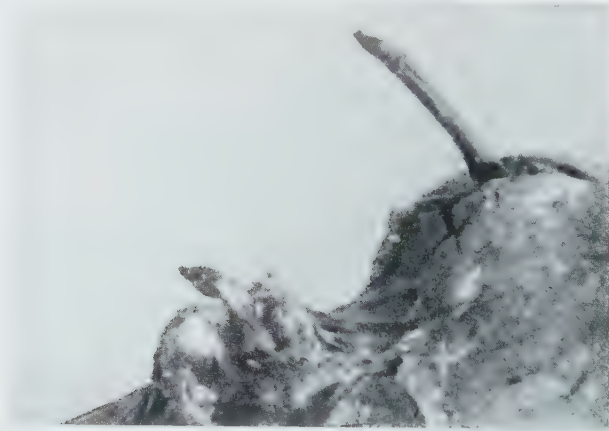


Fig. 5

Granulomas rizomórfico e crateriforme numa estaca caulinar de Phytolacca dioica mantida em meio saturado de humidade e na presença da luz do dia.

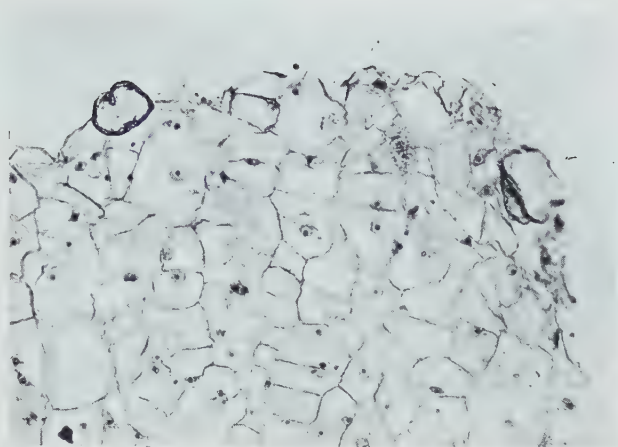


Fig. 6

Calote periférica dum granuloma de choupo

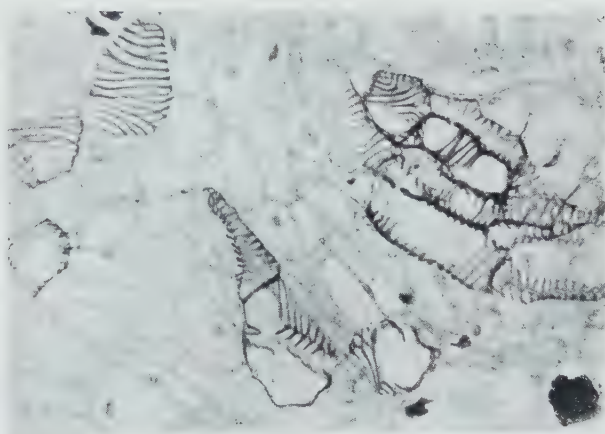


Fig. 7

Esboços de traqueidos num granuloma de choupo

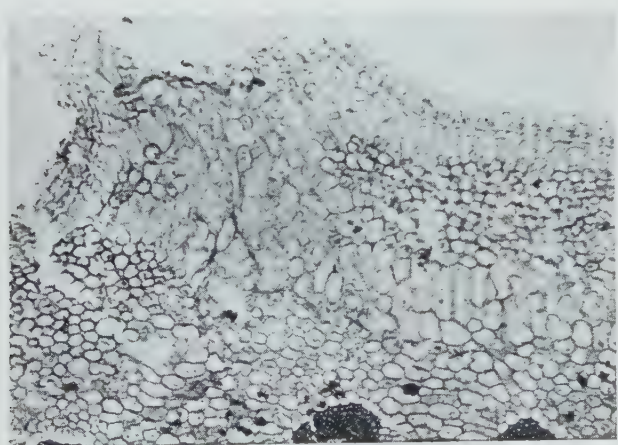


Fig. 8

Início da constituição dum granuloma numa estaca caulinar de montanoa

Fig. 9

Calote periférica dum granuloma de montana

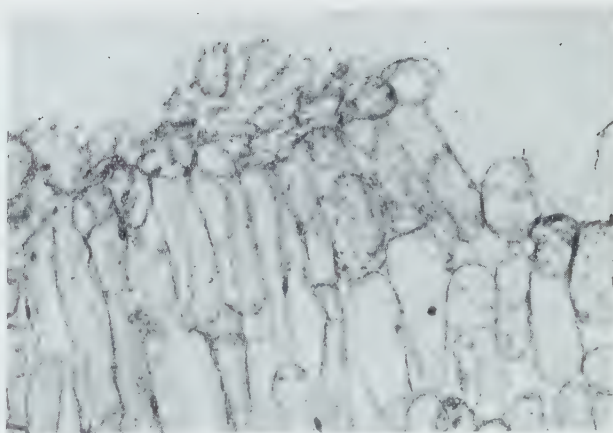


Fig. 10

Inserção dum granuloma rizomórfico no Ficus elastica

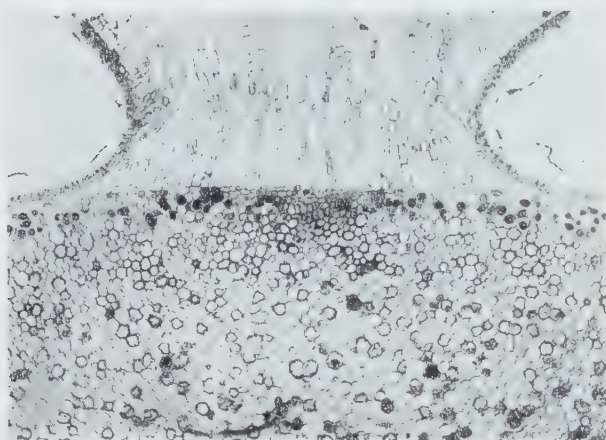


Fig. 11

Granulomas rizomórficos na oliveira



Acerca do transporte polar das auxinas

III — Da ocorrência e da persistência do carácter juvenil

pelo

Prof. ANDRÉ FRANCISCO NAVARRO

da Cadeira de Horticultura e Arboricultura

e o

Prof. CARLOS REBELLO MARQUES DE ALMEIDA

da Cadeira de Viticultura e Ampelografia

Em trabalho anterior um de nós (1950 e 1952) verificou que a intercepção do movimento basípeto da auxina determinava a diferenciação de granulomas e julgou poder concluir que o desequilíbrio auxínico provocado pela estase hídrica imprimia à planta carácter juvenil indelével.

Na presente contribuição estudamos o aspecto morfológico do sistema folhear de plantas de *Montanoa bipinnatifida* C. KOCH resultantes de estacas caulinares submetidas a estase hídrica. Tal como referimos em trabalho anterior (1952) o tratamento consistiu em manter as estacas numa atmosfera saturada de humidade durante um espaço de tempo suficiente para determinar a diferenciação de neoplasias. Seguidamente as estacas assim tratadas e ainda não enraizadas foram envasadas e mantidas no ambiente duma estufa de propagação não aquecida. Noutros casos as plantas envasadas conservaram-se no laboratório ao abrigo duma campânula de vidro.

Os ensaios que passamos a relatar iniciaram-se na primavera de 1950.

Do tratamento e das suas consequências

A rapidez com que se formaram os granulomas variou com a época em que os ensaios se realizaram, mas afigura-se-nos que esta é, em grande parte, independente da fase do ciclo vegetativo da planta donde

se colheram as estacas. Aquelas neoplasias constituem-se, primeiramente, a partir da rediferenciação dos tecidos juvenis da lentícula, seguidamente os raios medulares entram em proliferação e originam tumores profundos.

Nestes ensaios suspendia-se o tratamento logo que se iniciava a constituição de tumores profundos, pois verificou-se que o manter-se a estase ocasionava a morte das estacas ou das plantas a que elas dessem origem.

Tivemos também ocasião de observar, em muitos casos, que a diferenciação de neoplasias era insuficiente para que a planta resultante dessa estaca revelasse no seu futuro comportamento o desequilíbrio auxínico a que estivera sujeita.

Importa ainda registrar que as estacas submetidas a um tratamento comum só excepcionalmente não reagiram da mesma forma.

A configuração das plantas propagadas por via somática e não submetidas a qualquer tratamento, mas vivendo na atmosfera da estufa, pode avaliar-se através da Fig. 1 A.

Nas plantas adultas vivendo ao ar livre a folha só deixa de ser fendida ou partida nos lançamentos florais, mas estas folhas em relação às obtidas após tratamento são mais compridas e estreitas: Fig. 2, que representa uma planta acabada de propagar através dum lançamento floral. Note-se que as características morfológicas destes brotos não são perpetuáveis por via vegetativa, pois, ao ar livre, ou na atmosfera da estufa, as novas folhas readquirem a morfologia normal.

A forma e o recorte das folhas das plantas provenientes de estacas submetidas a estase hídrica e vivendo na atmosfera da estufa de propagação avalia-se através da Fig. 1 C. Esta planta tem cerca de 4 meses de idade e nos tecidos corticais da estaca mãe é ainda possível observar vestígios, já suberizados, dos granulomas.

A Fig. 1 B reproduz uma planta de 25 meses de idade que se obteve a partir duma estaca exposta ao mesmo tratamento e que, de então para cá, se manteve no laboratório ao abrigo duma campânula de vidro. Note-se que esta planta reagiu inicialmente dando origem a um lançamento de diâmetro reduzido na base do qual se diferenciaram e continuam diferenciando, raízes aéreas adventícias. No momento em que se fez a fotografia a estaca mãe encontrava-se de há muito morta e em via de decomposição pelo que a planta vive das suas raízes aéreas. O sistema folhear desta planta além do seu aspecto morfológico tem de particular apresentar uma tonalidade verde pálida que mais se acentua em consequência do parênquima folhear entre as nervuras ser

um tanto claro o que faz com que elas pareçam cloróticas. Estas plantas quando sujeitas às condições ambientais do laboratório rapidamente emurchessem.

Do tratamento e do carácter juvenil

Em trabalho anterior (1950) um de nós formulou a hipótese da idade fisiológica da folha traduzir o estado auxínico que presidiu à sua fase de crescimento, hipótese que parece confirmada pelo comportamento das plantas atrás referidas, pois, de acordo com o critério por nós sustentado (1950 e 1952) a constituição de neoplasias e de folhas fisiologicamente novas corresponderia a concentrações auxínicas elevadas e em ambos os casos o carácter juvenil seria tanto mais acentuado quanto mais elevada fosse aquela concentração.

Se esta hipótese satisfaz como conjectura de trabalho contudo afigura-se-nos insuficiente do ponto de vista biológico, pois, considerando o caso representado na Fig. 1 B, dificilmente compreendemos que 25 meses depois de termos provocado a estase auxínica na estaca mãe desta planta, e tendo ela entretanto vegetado, a concentração auxínica se tenha mantido suficientemente elevada para determinar uma morfose absolutamente juvenil e sem equivalente nos indivíduos mantidos em condições normais — pelo menos nos existentes nas nossas colecções. De resto esta mesma dúvida é válida, ainda que não tão expressiva, em relação ao caso representado na Fig. 1 C.

A insuficiência daquela hipótese é ainda mais flagrante quando se analisa a planta representada na Fig. 3 (montanoa submetida a estase em Maio de 1951 e que, de então para cá, se manteve no laboratório ao abrigo duma campânula de vidro). As folhas desta planta pela sua forma e tonalidade constituem como que transição entre as dos indivíduos representados nas Figs. 1 B e 1 C, mas, como se pode verificar na fotografia a planta apresenta várias raízes aéreas adventícias desprovidas de geotropismo, pois só se encaminham na direcção do solo quando o seu próprio peso a isso as obriga. Note-se a raiz assinalada na Fig. 3.

A elevada concentração auxínica existente nesta planta manifesta-se pois, não só pela folhagem juvenil, mas ainda pela diferenciação no caule dos primórdios radiculares e pela anulação do geotropismo que, conforme supomos e analisaremos noutro lugar, traduz, simultaneamente, estase e concentração auxínica suficientemente elevadas para anularem o alongamento das células radiculares.

Analisando o comportamento destas plantas e tendo presente que desde o início do tratamento se mantêm ao abrigo duma campânula de vidro e, consequentemente, numa atmosfera muito húmida é admissível a hipótese de que, desde então se encontrem em estase, pelo menos relativa, e que seria suficiente para alterar o metabolismo auxínico, já porque exalte a capacidade de síntese, já porque esbata a sua potencialização.

Não dispomos de dados experimentais que nos permitam esclarecer as dúvidas postas, mas, pelo menos com referência às plantas vivendo na atmosfera da estufa (Fig. 1 C), afigura-se-nos menos lógico considerar qualquer daquelas hipóteses, pois a humidade relativa daquele meio não é suficiente para determinar a morfose das plantas testemunhas, tal como foi impotente para impedir a diferenciação das folhas adultas nas plantas que apresentavam folhas florais.

De resto o carácter juvenil das folhas manifesta-se sem que a totalidade da planta esteja sujeita a estase hídrica — Fig. 4. Assim, recentemente, submetemos um lote de estacas caulinares de montanoa, com cerca de 50 cm. de comprimento ao seguinte tratamento: colocaram-se os dois terços inferiores da estaca numa atmosfera próxima da humidade absoluta e manteve-se o seu polo radicular submerso em água ao passo que o terço superior se conservou no condicionalismo do meio da estufa de propagação.

As plantas reagiram ao tratamento originando folhas juvenis ainda que menos características do que as apontadas atrás. Mais tarde algumas das estacas assim tratadas emitiram raízes e, caso interessante, as folhas que então despontaram regressaram à forma normal — Fig. 5.

Considerando o primeiro aspecto deste ensaio somos levados a concluir que a morfose juvenil é independente das condições de humidade em que o sistema folhear se encontra e, considerando os casos anteriores, parece-nos menos lógico atribuí-la ao condicionalismo hídrico do meio em que, após tratamento, mantivemos as plantas.

No entanto, parece-nos fora de dúvida que a terminante morfogénica é originada pelo nível auxínico da planta, pois, em relação a este último ensaio, é necessário ter presente que com a constituição das neoplasias se formam folhas juvenis, da mesma forma que simultaneamente com a diferenciação e crescimento das raízes se diferenciam folhas com carácter adulto, tal como se anteveria se estas raízes competissem na utilização da auxina presente na planta.

Este ponto de vista é, de resto, reforçado quando se considera o transporte do estímulo morfogénico desde o polo radicular até aos me-

ristemas dos gomos mantidos fora do meio condicionado, porquanto este facto demonstra que ele se transmite a distância e que a sua acção morfogénica é imediata, pois os gomos que evoluíram logo após a constituição das neoplasias originaram folhas juvenis, tal como concumitantemente com a diferenciação de raízes se constituíram folhas adultas.

É ainda de ter em consideração que estacas de *Populus nigra* submetidas a tratamento idêntico reagiram da mesma forma, ainda que o carácter juvenil da folhagem seja aqui menos perceptível do que na montanoa — Fig. 6. Note-se que este mesmo carácter juvenil se obteve utilizando o método da «faixa negra» estabelecido por RESENDE (1946 e 1947) o que ainda mais reforça a origem auxínica daquela morfose.

Da persistência das morfoses verificadas

Se as observações referidas atrás condizem com as que um de nós tem realizado noutros sectores da biologia também relacionados com o transporte polar das auxinas (1950 e 1952), e como tal interessam na medida em que generalizam e comprovam os princípios postulados, no entanto elas são ainda insuficientes para nos explicarem a manutenção por largo tempo da morfose uma vez que se anule a causa que determinou o desequilíbrio auxínico.

Os factos relatados quanto ao tratamento e às suas consequências colocam-nos perante as seguintes alternativas: estase de pequena duração, neoplasias lenticulares, folha adulta ou juvenil, mas esta última morfose não é persistente; estase mais prolongada, actividade neoplásica das lentículas e raios medulares, folhas persistentemente juvenis (?); estase ainda mais prolongada, tumores profundos e generalizados, folha juvenil, estacas ou plantas sem condições de vida.

A primeira alternativa apontada corresponde, quanto a nós, ao que se passa na natureza onde a idade fisiológica da folha no decorrer do ciclo vegetativo da planta exprime o equilíbrio auxínico existente no indivíduo durante o período de crescimento da folha. As observações relatadas atrás confirmam este critério, pois uma vez anulada a estase as novas folhas regressam à forma normal, ou, mantendo-se a causa do desequilíbrio, a morfose anula-se quando outro órgão concorre na utilização da auxina livre.

Encarando a última alternativa, os factos demonstram existirem desequilíbrios que, por demasiadamente acentuados, são incompatíveis

com a sobrevivência da planta, mesma que esta, após tratamento, seja mantida em condições de vida favoráveis; isto é, os tratamentos intensos e prolongados são letais.

Quanto à segunda alternativa, persistência da morfose para além do período de tratamento, os ensaios realizados parecem conduzir-nos à conclusão de que a estase imprime carácter indelével (?) a todas as células (meristemáticas?) pelo que, do ponto de vista racional, e tal como se propõe para outros fenómenos (RESENDE, 1951), se admite que uma vez estabelecido e generalizado no organismo um determinado meio humoral este afectará todas as regiões onde as células se formem.

Supondo que este desequilíbrio se revelaria com o aparecimento da primeira neoplasia e que, portanto, seria contemporâneo com a anulação, ou retardamento, do transporte polar da auxina, a hipótese formulada permite-nos interpretar o comportamento das plantas atrás referidas enquanto subsistir a causa que determinou o desequilíbrio. Uma vez esta anulada, a persistência da morfose indica profunda alteração na soma das próprias células pelo que é de admitir ter o meio humoral, ou as condições por ele criadas, estabelecido as primícias da mutação somática de todas as células de todos os tecidos meristemáticos.

Esta hipótese não se nos afigura, porém, totalmente válida em resultado dos seguintes factos:

1.º — A heterofilia e a idade fisiológica da folha, primeira gradação natural do problema que nos preocupa, são na natureza fenómenos generalizados e regressíveis e como tal não são de atribuir a mutações somáticas.

2.º — Nos indivíduos em que o tratamento determinou carácter persistente a aquisição do estado juvenil obteve-se em todos os gomos de todas as estacas que abrolharam depois do tratamento. A frequência, constância e simultaneidade com que se obtém aquela morfose excede a probabilidade duma mutação somática, pelo menos no ritmo actualmente conhecido.

3.º — Como só uma parte das plantas assim tratadas adquire a morfose com carácter persistente só para estas seria válida a hipótese da mutação somática. Consequentemente, a admitir-se aquela hipótese, para um mesmo fenotipo haveria mais do que uma origem.

Segundo a nossa forma de ver os factos apontados tornam menos provável a hipótese duma mutação somática: já que o carácter pode ser regressível; já que ele rápida e constantemente afecta a totalidade dos tecidos meristemáticos da planta; para não referir que, em alguns

casos, ao carácter juvenil da planta se associam outros fenómenos que se mantêm à margem da ortodoxia dos conhecimentos fisiológicos (raízes aéreas desprovidas de geotropismo).

Não sendo aquela hipótese suficiente para interpretar todos os casos com que deparamos devemos procurar outra base sobre que assentar as morfozes verificadas, base que nos permita compreender também o que se passa noutros campos da biologia condicionados da mesma forma ao transporte da auxina.

Reconhecemos que os factos inventariados e a experiência acumulada ainda não são suficientes para com eles articular hipótese que tenha probabilidade de se aproximar da sequência real deste fenómeno da vida, mas entendemos não dever recusar a responsabilidade de exprimirmos a nossa forma de pensar em face das observações já realizadas.

Neste particular as nossas observações levam-nos a admitir a possível existência dum princípio morfogénico cuja ocorrência estaria condicionada ao nível auxínio da planta, ou do propago, e que perturbando o metabolismo citoplasmático poderia determinar as flutuações morfogénicas da folha. No entanto, a própria inconstância do carácter nos indica, ou que esse princípio não é estável e regressa com a diminuição da concentração auxínica, ou que potencializado nos novos crescimentos não afecta os tecidos que se constituam quanto o desequilíbrio microtrófico se tiver esbatido e tiver anulado o condicionalismo da sua formação.

Procurando interpretar os factos apontados de acordo com esta hipótese e uma vez que esta substância atinja determinada constituição (?) ou concentração (?), em consequência mais da persistência do desequilíbrio da auxina (ou do metabolismo da auxina?) do que da sua concentração — para o que tanto basta considerar que o efeito da estase hídrica se nos afigura, neste particular, independente da ausência ou da presença da luz bem como da existência do ácido β -indol acético — criar-se-ão condições para que esse princípio, resultante dum metabolismo atípico, se auto-perpetue conferindo por largo tempo à célula uma morfoze juvenil.

No entanto os factos demonstram-nos que a persistência do desequilíbrio além dum determinado período cria uma condição letal. É-nos impossível avaliar se a morte resulta duma variação quantitativa ou qualitativa daquele princípio, mas os factos provam que em quantidade ou qualidade ele é incompatível com a vida das células.

SUMMARIZED VERSION

In continuation of previous work (ALMEIDA, 1950, 1952), studies on leaf morphology of stem cuttings of *Montanoa bipinnatifida* submitted to hydric stasis were carried out.

Cuttings kept in a moisture saturated atmosphere sufficiently long for neoplasias to develop, were potted and either maintained in an unheated greenhouse or in the laboratory under bell-jars.

Fig. 1 A shows a plant vegetatively propagated and maintained in the greenhouse without any further treatment.

Fig. 2 shows a recently propagated plant derived from a floral shoot and grown in the open air. In this plant unindented leaves appear only on floral shoots and are longer and narrower than those of treated plants. The morphological character of the leaves are not transmissible vegetatively.

Fig. 1 C shows a 4 month plant maintained in the greenhouse, derived from a cutting submitted to hydric stasis, and Fig. 1 B a 25 month plant similarly originated but since kept under a bell-jar. The leaves of this plant are pale green with a chlorotic-like appearance due to a lighter colour of the interveinal parenchyma.

In the interpretation of the above morphosis the hypothesis suggested by one of us in 1950 (that leaf physiological age reflects the auxin status present during its growth phase) was seen to be inadequate when the behaviour of the plant in Fig. 1 B was considered. Neither does the same hypothesis cover the case represented in Fig. 3 of *M. bipinnatifida* submitted to stasis in May 1951 and since then kept in the laboratory under bell-jars. Here, the leaf type may represent a transition between those of Fig. 1 B e 1 C; adventitious aerial roots devoid of geotropism were produced.

The hypothesis that the plants, maintained from the very beginning in the moist atmosphere of bell-jars, might suffer from a stasis sufficient to alter auxin metabolism is not supported when the greenhouse series (Fig. 1 C) is also considered: the relative humidity of this environment was shown to be insufficient in determining morphosis in the controls. Besides, the juvenile character of the leaves appears even when only part of the plant is submitted to hydric stasis as in the cases of *montanoa* and *poplar* (Figs. 4 and 5) where the upper third of the cuttings was subject to greenhouse conditions. These plants reacted giving rise to juvenile leaves but less typical than those mentioned previously. Later some *montanoa* cuttings produced roots, the leaves following being of normal type (Fig. 5).

Considering the first aspect of this last experiment it seems that juvenile morphosis is independent of moisture conditions of the leaf system, and this seems more so when the plant environment of the previous case is taken into account.

It may be undoubtedly concluded however that the auxin level of the plant is the morphogenic determinant as in this experiment it is seen that with

the formation of neoplasias juvenile leaves are produced and that simultaneously with formation and growth of roots the leaves produced are of adult character.

This same juvenile character was obtained in poplar using the dark band method (RESENDE, 1946 and 1947) which again points to the auxin origin of the neoplasias.

The above facts admit the following alternatives. Short period stasis: lenticular neoplasias, leaves of adult or juvenile type but the former non persistent. Stasis of longer duration: neoplastic activity of lenticules and medullary rays, leaves persistently juvenile (?). Stasis of still longer duration: deep and generalized tumors, juvenile leaves, plants and cuttings unable to live.

The first alternative corresponds, in our opinion, to that occurring in nature where the physiological age of the leaf reflects the auxinic equilibrium in the individual, during the growing period of the leaf.

This criterion is confirmed by the observations described, as the new leaves take a normal shape once the stasis is nullified or, when the cause of unbalance is maintained, morphosis is eliminated when another organ competes in the utilization of the free auxin.

Considering the third alternative the facts indicate an unbalance of an extreme nature incompatible with survival, even if the plant is brought into a favourable environment after treatment.

As to the second alternative (persistence of morphosis after treatment) our observations seem to indicate that an indeleble character is conferred on all the (meristematic?) cells. Hence, as admitted for other phenomena (RESENDE, 1951), once a given humoral environment is established, it will affect any zone of cell formation, the unbalance originating somatic mutation of all cells of all tissues.

This hypothesis seems untenable when the following facts are taken into account.

1.º — Heterophyllia and leaf physiological age, first gradation of the problem in which we are interested, are generalized and regressible phenomena in nature and, as such, not attributable to somatic mutation.

2.º — Whenever treatment resulted in indeleble character, a juvenile status was obtained in all cuttings and in any bud, opening after stasis. The frequency, constancy and simultaneity of production of the morphosis does not support the occurrence of somatic mutation.

3.º — Since only part of the treated plants acquire permanent morphosis, only for these would the somatic mutation hypothesis obtain. Accordingly, within this hypothesis, for a same phenotype more than one origin may be admitted.

To cover all our observations, the existence of a morphogenic principle is postulated the occurrence of which would be dependent on the auxin level of the plant, its disturbing effect on cytoplasmic metabolism influencing leaf morphogenesis. The inconstancy of the leaf character suggests that either the principle is unstable, diminishing with auxin concentration, or that, potentialized in the new growth, it does not affect the tissues formed, when microtrophic unbalance has faded and when formation conditions have been nullified.

The interpretation of our data in the light of the hypothetical principle is as follows:

This principle would confer an irreversible juvenile morphosis on the cell, the conditions for its autoperpetuation obtaining once it attains a certain form (?) or concentration (?). It would be the consequence of the persistence of auxin unbalance (or its metabolism?) rather than of its intensity, as hydric stasis does not seem to depend, in this respect, on presence or absence of light nor presence of indol 3 acetic acid.

The persistence of the unbalance beyond a certain period of time creates a lethal condition. It is not possible to say if it results from quantitative or qualitative variation of the postulated principle; in any case it is incompatible with cell life.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. R. Marques de

- 1950 Acerca do transporte polar das auxinas. *An. Inst. sup. Agron.* **17**:261.
1952 Acerca do transporte polar das auxinas. II — Da estase do transporte e das formações neoplásicas. *An. Inst. Sup. Agron.* **19**:25.

RESENDE, F.

- 1946 Suculentas Africanas V. The influence of the intensity of illumination on the formation of adventitious roots in *Bryophyllum* and *Kalanchoe* (Preliminary Communication). *Port. Acta biol.* **1**:391.
1947 Suculentas Africanas VI. A luz factor determinante da polaridade na planta adulta. *Bol. Soc. Broteriana* **21**:53.
1951 Agentes modificadores do metabolismo celular I — Acção de neutrões, tripaflavina e extractos vegetais nas mitoses dos vertícies vegetativos da raiz. *Bol. Soc. port. Cien. natur.* **III**, 2.^a Série (Vol. XVIII), Fasc. II:181.



Fig. 1-A — *Planta propagada por via somática e não submetida a qualquer tratamento, mas vivendo na atmosfera da estufa.* B — *Planta de 25 meses de idade obtida a partir duma estaca submetida a estase hídrica e que, de então para cá, se manteve ao abrigo duma campânula de vidro.* C — *Planta de 4 meses de idade, submetida ao mesmo tratamento e conservada na atmosfera duma estufa não aquecida*



Fig. 2 — *Montanoa obtida, recentemente, através dum lançamento floral*



Fig. 3 — *Montanoa* propagada a partir duma estaca submetida a estase em Maio de 1951 e que, de então para cá, se manteve nas mesmas condições da planta representada em 1-B. Notem-se as raízes aéreas e, em particular, a assinalada na qual se observa a anulação do geotropismo



Fig. 4 — Indução do carácter juvenil sem que a totalidade da planta esteja sujeita a estase hídrica. Notem-se as neoplasias que se constituíram no polo radicular



Fig. 5 — Folhagem juvenil em *Populus nigra* induzida através da diferenciação de neoplasias, ou recorrendo ao método da «faixa negra»



Fig. 6 — Representa as mesmas plantas que figuram na Fig. 4. Note-se que simultaneamente com a diferenciação de raízes se constituíram folhas fisiologicamente adultas

Curvas de frequência das quedas pluviais de grande intensidade em Lisboa

por

ÁRIO LOBO AZEVEDO

Engenheiro Agrônomo

Ex-Assistente do Instituto Superior de Agronomia

Em 1942 o Eng. ARANTES E OLIVEIRA (3) publicou um estudo sobre as quedas pluviais de grande intensidade que se verificaram em Lisboa no período de oitenta anos que vai desde 1860 até 1939.

Este autor apresenta os seus resultados em tabelas mas acrescenta que «pode procurar-se o estabelecimento de expressões empíricas traduzidas por curvas regulares que correspondam satisfatoriamente ao lugar geométrico dos pontos definidos pelos elementos registados...» nas tabelas em questão.

Neste trabalho estudamos os elementos tabelados por ARANTES E OLIVEIRA segundo o método sugerido por YARNELL (5) e ajustamo-lhes curvas do tipo

$$y = a x^n$$

propostas por SUPINO (4), em que y é a intensidade da precipitação em milímetros por hora e x a frequência em anos.

Na Tabela I damos os valores dos parâmetros a e n calculados para cada uma das curvas estudadas e nas figuras 1 e 2 encontram-se as curvas desenhadas a partir destas equações.

TABELA I

Período (min.)	a	n
5	73,8	0,143
10	50,9	0,176
15	41,0	0,190
20	35,2	0,194
30	27,2	0,212
45	21,0	0,224
60	17,3	0,238
80	14,3	0,253
100	12,5	0,247
120	11,1	0,250

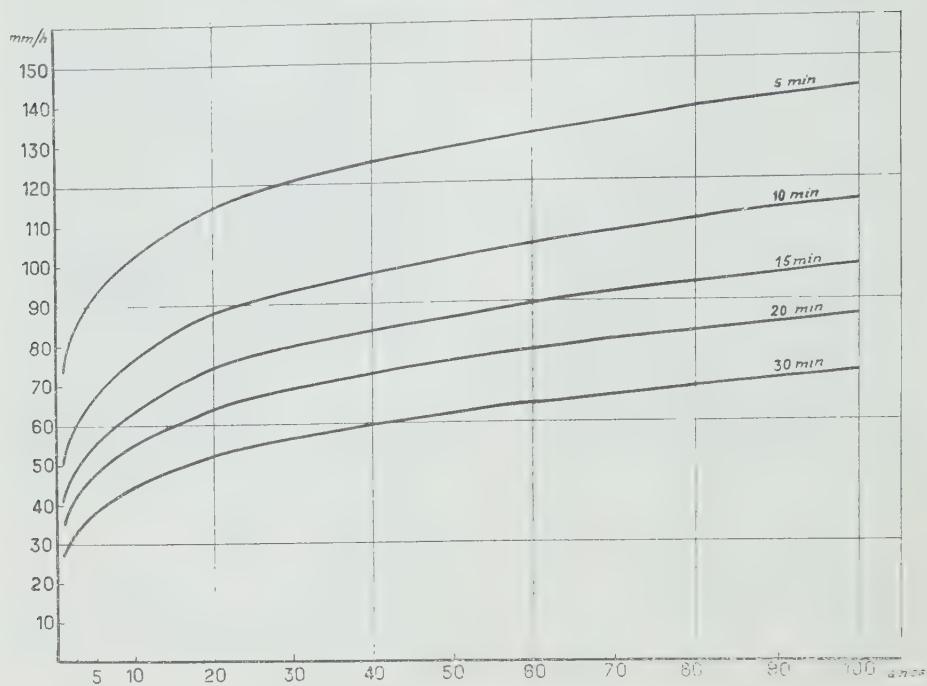


Fig. 1

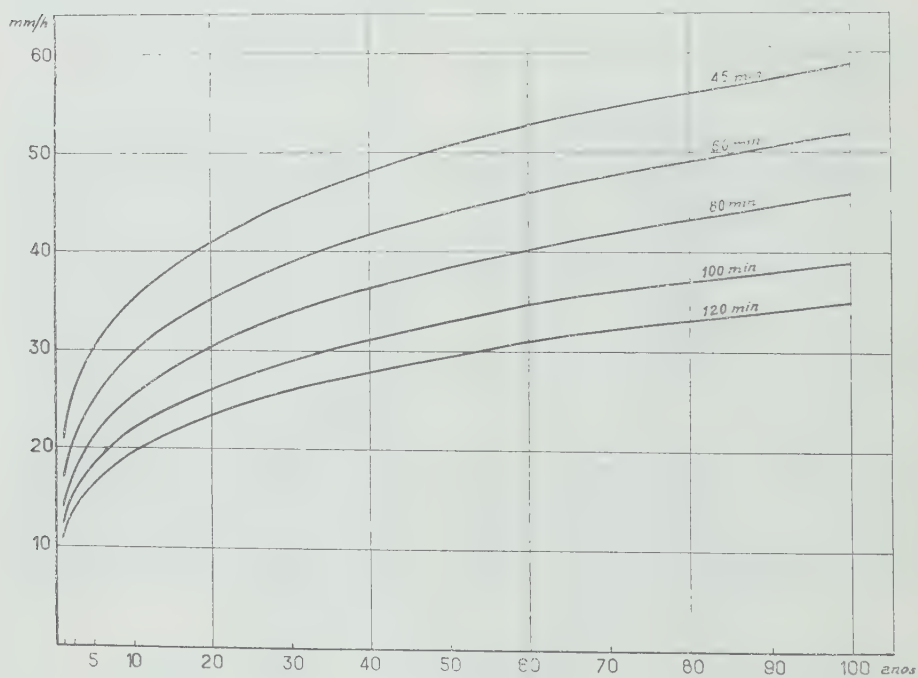


Fig. 2

O ajustamento destas curvas, avaliado pela análise de variância, é sempre muito bom.

Como curiosidade procedemos ao estudo dos aguaceiros registados no período 1901-1930 (período base, universal e síncrono, para definição de valores normais*). O período 1901-1930 é um período de chuvas escassas (altura pluviométrica anual média 602,1 mm) se o compararmos com os registos de 1857-1946 (altura pluviométrica anual média 680,7 mm), mas acontece porém que é exactamente naquele período que se registaram (apenas com uma excepção — o caso dos 5 minutos) os maiores valores de intensidade da precipitação.

As equações das curvas baseadas nos registos de 1901-1930 apresentam sempre valores do parâmetro n muito mais elevados que os da Tabela I, o que leva a prever para as frequências mais raras, aguaceiros de intensidade excepcional, que não chegaram a verificar-se no período 1860-1939.

Se compararmos as curvas de frequência de Lisboa agora traçadas com as de Lourenço Marques (1) verifica-se que:

— os valores do parâmetro a das equações das curvas traçadas para Lourenço Marques são em geral, para o mesmo período, duas vezes maiores que os valores de a das curvas traçadas para Lisboa;

— os valores do parâmetro n para Lourenço Marques é 1,2 a 1,6 vezes superior ao do mesmo parâmetro para Lisboa;

— para iguais frequências as intensidades a esperar em Lourenço Marques são, para os aguaceiros de pequena duração, cerca de duas vezes superiores às de Lisboa e para os de grande duração, duas vezes e meia a três vezes superiores.

Estas conclusões estão dentro daquilo que seria normal esperar.

Com os dados obtidos a partir das equações referidas na Tabela I, desenharam-se as curvas que nos dão as alturas pluviométricas máximas que devem ocorrer uma vez em 1 ano, em 2,5 anos, em 5 anos, em 10 anos, em 25 anos, em 50 anos, em 80 anos, e em 100 anos.

Foram também ajustadas equações do tipo

$$y = a x^n$$

em que y é a altura pluviométrica em milímetros e x o período em minutos.

Na Tabela II encontram-se os valores dos parâmetros a e n para cada uma das curvas estudadas (Figs. 3 e 4).

* Conférence des Directeurs à Varsovie. 6-13 Septembre 1935. O. M. I. n.º 29. Leyde.

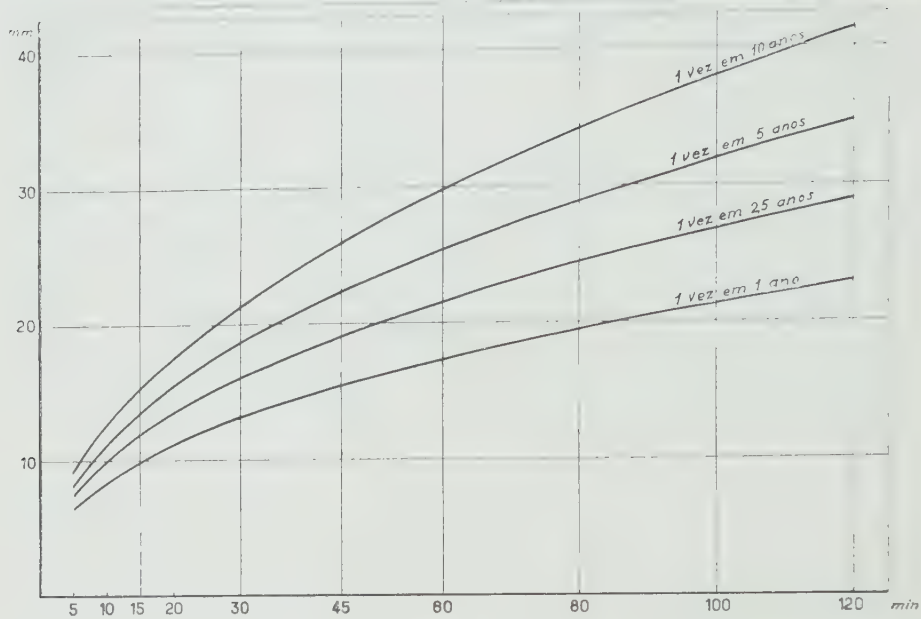


Fig. 3

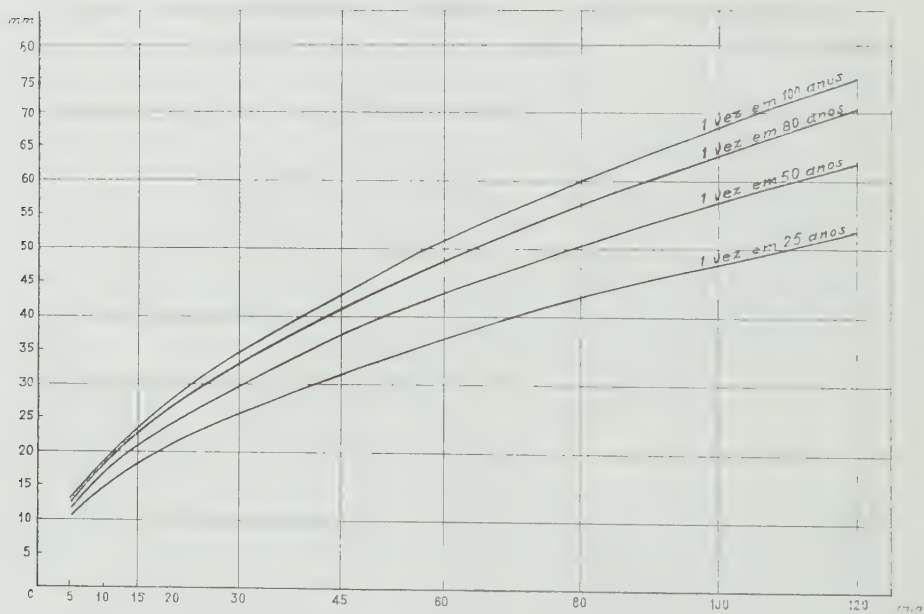


Fig. 4

TABELA II

Ocorrência uma vez em	α	n
1 ano	3,43	0,396
2,5 anos	3,75	0,427
5 anos	3,99	0,451
10 anos	4,25	0,475
25 anos	4,63	0,506
50 anos	4,95	0,530
80 anos	5,16	0,546
100 anos	5,28	0,554

Para avaliarmos o grau de ajustamento procedemos à análise de variância e os coeficientes são altamente significativos, sendo o ajustamento bom.

Em 18 de Novembro de 1945 registou-se em Lisboa um aguaceiro de extraordinária intensidade, que foi estudado por VEIGA GARCIA (2). «...a chuva começou perto das 5 horas da madrugada e terminou às 9 h e 30 m; isto é, durante um pouco mais de 4 h e 30 m choveu consecutivamente. Dentro deste período, destacou-se francamente a bátega que começou às 7 h e 30 m e terminou às 9 h e 35 m, demorando portanto cerca de duas horas» (2).

Nas duas primeiras horas caíram, segundo o registo do udógrafo da D. G. dos Serviços Hidráulicos [gráfico muito semelhante ao do registado pelo udógrafo do Observatório do Infante D. Luís (2)] cerca de 8 mm de água meteórica, ocorrência esta que nada tem de extraordinário pois verifica-se «em média» uma vez por ano um aguaceiro que atinge 22,2 mm nas mesmas duas horas. O que porém é excepcionalmente invulgar é a intensidade que se verificou no período que vai das 7 h 30 m às 9 h 35 m, pois neste período registaram-se cerca de 70 mm, que mesmo considerados isoladamente, sem se atender à água meteórica caída antes, só devem registar-se «em média» uma vez em cem anos.

O aguaceiro teve uma altura total de 102,2 mm, durando cerca de 4 h 45 m, o que dá uma intensidade média de 21,5 mm/h.

No cálculo dos caudais que se escoam de uma superfície da área A onde se registaram quedas pluviais de intensidade crítica utiliza-se frequentemente a fórmula

$$Q = C A i$$

em que Q é o caudal em litros por segundo, C um coeficiente característico da permeabilidade do terreno, A a área da superfície em hectares e i a intensidade em litros por segundo e por hectare.

Para se poder trabalhar directamente com a fórmula acima, com os dados obtidos a partir das equações referidas na Tabela I, desenharam-se

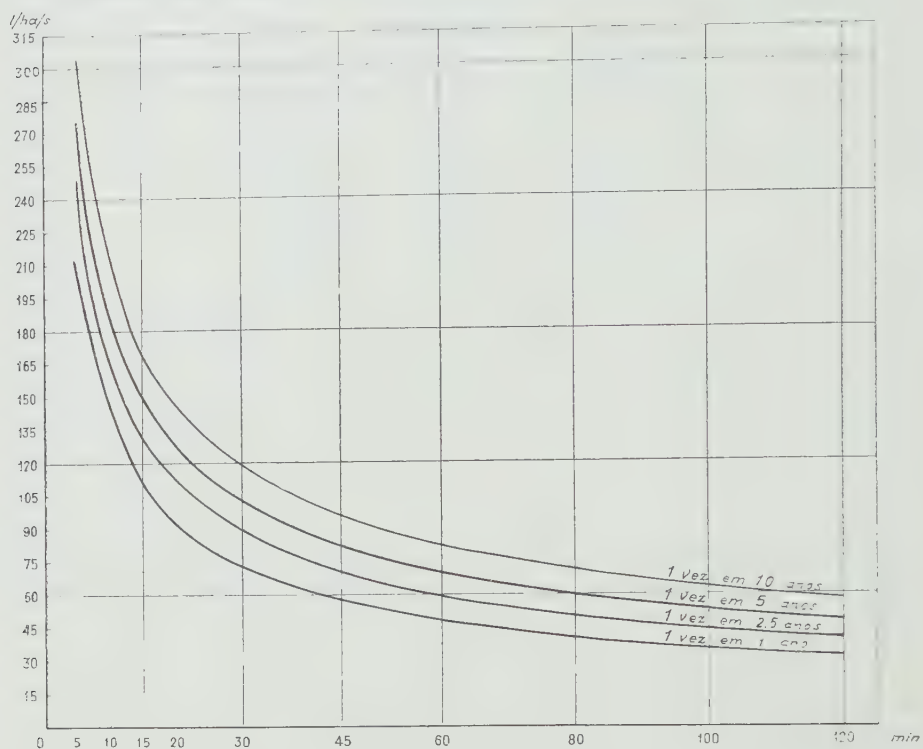


Fig. 5

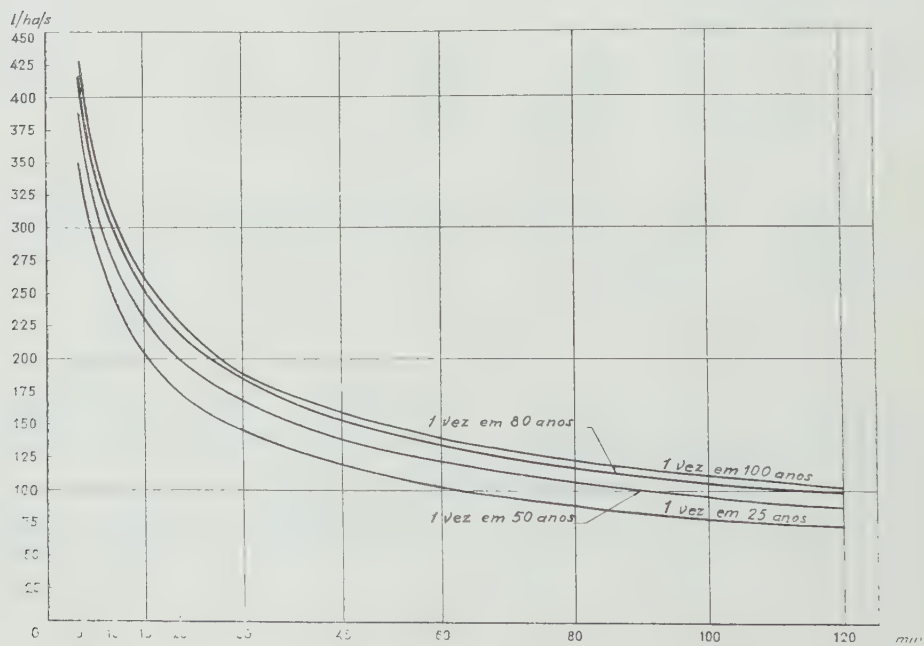


Fig. 6

as curvas que nos dão as intensidades máximas que devem ocorrer uma vez em 1 ano, em 2,5 anos, em 5 anos, em 10 anos, em 25 anos, em 50 anos, em 80 anos, e em 100 anos.

Foram ajustadas curvas do tipo

$$y = a x^n$$

em que y é a intensidade em litros por segundo e por hectare e x o período em minutos.

Na Tabela III encontram-se os valores dos parâmetros a e n para cada uma das curvas estudadas (Figs. 5 e 6).

TABELA III

Ocorrência uma vez em	a	n
1 ano	555,6	—0,597
2,5 anos	624,8	—0,573
5 anos	664,4	—0,549
10 anos	707,8	—0,525
25 anos	773,2	—0,494
50 anos	824,2	—0,470
80 anos	860,6	—0,453
100 anos	882,0	—0,448

O ajustamento destas curvas é sempre muito bom.

LITERATURA CITADA

- (1) AZEVEDO, A. L.
1950 Frequency curves of intense precipitation for Lourenço Marques. *Proceedings of a Conference on Hydrology and Water Resources held in Nairobi*. Nairobi.
- (2) GARCIA, A. N. V.
1946 O aguaceiro de 18-XI-945 caído sobre Lisboa. *Técnica*, n.º 163, págs. 838-847. Lisboa.
- (3) OLIVEIRA, E. A.
1942 *O Regime das Chuvas em Lisboa*. Observatório do Infante D. Luís. Lisboa.
- (4) SUPINO, G.
1938 *Le Reti Idrauliche*. Nicola Zanichelli Editore. Bologna.
- (5) YARNELL, D. L.
1935 *Rainfall Intensity-Frequency Data*. U. S. Dept. Agric. Misc. Publ. n.º 204. Washington.

Recebido em 28 de Outubro de 1953.

CONTRIBUIÇÕES PARA O CONHECIMENTO DA MICROBIOLOGIA DO SOLO

II

Alguns aspectos da contagem de bactérias pelo método das placas

por

ARTUR VASCO GARCIA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Introdução

O método das placas pode considerar-se um dos meios mais importantes, para não dizer o único, que o bacteriologista tem à sua disposição para estudos quantitativos e que, ao mesmo tempo, permite fazer investigações qualitativas sobre uma considerável massa da população bacteriana do solo.

Contudo neste método as contagens referem-se apenas à microflora heterotrófica aeróbia e facultativa, e muito possivelmente só a parte dela. Isto é devido não só à imperfeita catolicidade dos melhores meios empregados como ainda à inter-acção de muitos dos componentes da microflora. Assim para determinadas diluições a flora existente em 1 c. c. da diluição colocada na placa pode originar um número de colónias inferior ao real se no meio existirem organismos inibidores. Mesmo na ausência de organismos produtores de antibióticos há a considerar os casos em que a acção dos microorganismos estimuladores se não faz sentir, ou por ausência do organismo estimulante ou, no caso da sua presença, por afastamento tal dos organismos estimuláveis que os coloca fora da sua esfera de acção (caso das placas de fraca densidade).

Não é, portanto, de estranhar na análise quantitativa que por efeito da falta ou presença de um ou mais estimuladores ou de inibidores, as contagens em placas repetidas apresentem com frequência dispersões fora dos limites normais da expectativa.

Quanto ao cálculo propriamente dito do número de microorganismos «cultiváveis», deve notar-se ainda que mesmo que os valores obtidos pela contagem das placas apresentem uma dispersão normal, estes valores dizem respeito à população em estudo, isto é, à população do frasco de diluição. Não é portanto lícito, em função somente do coeficiente da diluição, passar para o número de bactérias da amostra colhida no campo e muito menos para o número no próprio campo.

É necessário numa análise rigorosa introduzir em cada uma das suas fases um certo número de repetições de modo a permitir o cálculo estatístico do número provável de microorganismos existentes no talhão ou campo. Porque afinal todas as operações conducentes à preparação da diluição a aproveitar para a preparação das placas, constituem uma série de amostragens que, quando feitas sem repetições, tornam difícil ou impossível a análise estatística por falta de graus de liberdade.

Devemos ao Dr. O. Kempthorne, em parte, o conhecimento destes factos e o consequente interesse neste aspecto fundamental da contagem pelas placas.

Passámos então a planear experiências com o fim de determinar a origem das maiores variações no decurso da técnica empregada.

Foi durante estas experiências que tivemos conhecimento da série notabilíssima de trabalhos de James e Sutherland em colaboração com o matemático Goulden (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Nestes estudos o método de contagem pelas placas foi sistematicamente analisado nas suas causas de erro chegando-se à conclusão que, quando devidamente executado e interpretado estatisticamente, era um instrumento de grande sensibilidade.

Os autores estudaram em pormenor as fases do método em que entrasse a amostragem: preparação das placas, preparação das diluições, colheita de sub-amostras e de amostras no campo. Verificaram que a variação derivada dos erros cometidos nas medições de volumes (frascos de diluição e pipetas) era insignificante em relação àquela proveniente das operações relativas à amostragem, contribuindo as amostragens de terra no campo e no laboratório para as maiores variações dentro do método.

Aconselham por isso o emprego de menor número de placas repetidas e de maior número de diluições, sub-amostras, e amostras para

que, determinadas estatisticamente as variações resultantes de cada uma destas fases, o método se torne utilizável na apreciação dos efeitos sobre a microflora de factores de campo tais como a humidade, a temperatura, a planta em cultura, etc.

Mostraram ainda os autores que, pelo emprego de métodos estatísticos, certos factores como a humidade e temperatura que podem encobrir por exemplo, a acção da planta sobre os microorganismos, podem eliminar-se sob a forma de «constantes», permitindo destacar esta última. Estudaram também as relações terra-água na diluição inicial concluindo que 1:50 era sujeito a menor variância que 1:10, e que entre 1:50 e 1:100 não havia diferenças significativas.

Dado o facto das populações em placas de diferentes diluições diferirem também qualitativamente e portanto de inter-acção diferente, aconselham o emprego de duas ou três diluições diferentes para as placas de contagem, pois observaram que o número de colónias de diluições diferentes não eram proporcionais aos seus coeficientes de diluição. Calcularam os referidos autores que os trabalhos com séries de diluições (tais como n , $n/2$, $n/3$) fornecem elementos que permitem reduzir o erro em 50 %. Mais tarde num estudo minucioso empregaram 30 diluições diferentes que originariam teòricamente placas com 10, 20, 30, 40,..., 300 colónias. Verificaram então que os vários níveis da população podiam reagir diferentemente a determinados factores de campo; isto pelo simples facto de os vários grupos de bactérias não existirem no solo em números iguais. Cada diluição (e consequentemente o número de colónias na placa derivada) dá-nos uma população diferente, e como é em função das observações das placas que se procura medir o efeito do factor em estudo, o emprego de uma única diluição pode deixá-lo passar desaperecebido.

Quanto ao problema debatido dos χ^2 altos na contagem das bactérias, James e Sutherland dizem tê-lo resolvido, para o seu caso particular, procedendo à análise dentro de 6 horas a contar da colheita da amostra no campo. As suas amostras conservadas no laboratório um ou mais dias mostraram distribuições de χ^2 cada vez mais afastadas da expectativa.

Em suma, o estudo feito por James e Sutherland é, sem dúvida, o mais importante que se tem efectuado neste campo e constitui um trabalho verdadeiramente monumental se o compararmos com quaisquer outros efectuados com o mesmo fim.

Dispensamo-nos duma revisão bibliográfica por se encontrar feita nos estudos de James e Sutherland e nos de Thornton (10) e Fisher.

Thornton e Mackenzie (11). Contudo consultamos a maior parte da bibliografia por eles citada.

O plano do presente trabalho, derivado de factos observados durante trabalho anterior (12), orientado desde o início num rumo semelhante ao apontado por James e Sutherland, foi modificado ao tomar conhecimento dos seus trabalhos, a fim de explorar outros factores que durante o nosso estágio em Rothamsted se nos afiguraram de interesse mais imediato. Encontrando-nos a estudar as bactérias autóctones pelo método de Lochhead, o assunto meios de cultura interessou-nos, em especial o dos meios pobres não selectivos. Seguindo o critério de estudar os factores mais afastados do início da análise, concentramo-nos mais sobre a preparação das placas e a observação detalhada destas. Tocamos, como se verá, em vários outros factores mas de forma tão ligeira que uma parte considerável do presente trabalho pode classificar-se duma exploração do terreno no método das placas.

Material e Métodos

Material

No presente trabalho utilizaram-se amostras de Rothamsted, dos campos experimentais de Barnfield e de Broadbalk.

Do primeiro foram escolhidos os talhões 8-0, 1-0, e 4-A, correspondentes respectivamente ao talhão testemunha, ao de adubação orgânica (estrume) e ao de adubação mineral (sulfato de amónio como fonte de azoto). Estes 3 talhões típicos foram designados respectivamente por A, B e C. Do campo de Broadbalk, talhão 2 (estrumado), obteve-se apenas uma amostra.

Utilizaram-se também amostras colhidas na Tapada da Ajuda.

Métodos

Tratando-se de numerosos ensaios diferentes, a sua descrição e a forma como se procedeu encontram-se na secção Ensaios.

Nas experiências em que lidamos simultâneamente com várias amostras e sub-amostras, a ordem de trabalho, isto é, a ordem de pesagem da terra, preparação de diluições e formação das placas, foi a indicada em trabalho anterior (12). Tanto a colocação dos c.c. nas placas

como a junção do meio de cultura efectuou-se à cadência de 4 a 5 placas por minuto.

A incubação das placas foi efectuada a 25° C.

Nas contagens entraram apenas colónias de bactérias e actinomicetas, ignorando-se para o efeito os fungos. As placas rejeitadas representam apenas os casos extremos de intensidade invasora de fungos ou bactérias (mais de metade da placa). Nalguns casos discriminaram-se os actinomicetas, encontrando-se nos quadros representados pelos números entre parênteses.

Nos quadros substituiu-se a soma dos valores encontrados nas placas pela sua média aritmética arredondada, encontrando-se o valor de χ^2 logo abaixo quando não representado em quadro à parte.

Os valores de χ^2 foram, em muitos casos, calculados a partir das médias arredondadas. Nestes casos as unidades a descontar ou a acrescentar foram sempre aos valores das placas próximas da média e nunca valores extremos. Achamos justificável este procedimento por ser perfeitamente aceitável um erro de algumas unidades na contagem de placas, especialmente nas muito densas.

Os meios de cultura utilizados foram os seguintes: agar de Thornton (10), agar de Topping (13), agar de extracto de terra (14), agar simples e agar de Waksman (15). Os meios de Topping e de de terra sofreram alterações, como vem indicado nos ensaios sobre as modificações da composição desses meios.

Ensaio

I — Sobre a técnica

1. Tentativa de análise da origem dos χ^2 altos

Em duas experiências que inicialmente visavam comparar amostras de tamanho diferente e o grau de uniformidade do talhão C, de Barnfield, foi este dividido em 4 partes iguais de 10 m x 10 m e designados por C₁, C₂, C₃ e C₄.

Para o primeiro ensaio (Quadros I-A e I-B) colheram-se de cada um dos talhões C₁ e C₂, três amostras (*a*, *b*, *c*) cada uma composta de 6 sondagens, e três outras (*d*, *e*, *f*) de 12 sondagens cada. Das amostras *e* e *f* de C₂ (eliminou-se *d*), tomaram-se duas sub-amostras no dia do ensaio e também aos 1, 2 e 5 dias depois da data da colheita a fim de

apreciar o efeito da secagem sobre o número de bactérias. Todas as sub-amostras foram diluídas a 1:100000 (5 g de terra em 45 c.c. de solução salina com 2 subsequentes passagens de 1 c.c. para 99 c.c.). Fizeram-se 8 placas repetidas para cada diluição final tendo sido as 4 primeiras placas preparadas com os c.c. retirados separadamente do frasco de diluição e as outras com os 4 c.c. retirados duma só vez e colocados sucessivamente em cada placa. O meio de cultura empregado foi o de Thornton (manitol-asparagina = Asp) preparado no próprio dia. As placas contaram-se no fim de 15 dias de incubação. A contagem foi feita por grupos de colónias (regulares, pequenas e ponta de alfinete) com vista a determinar o grupo responsável pelas dispersões excessivas.

Nos Quadros I-A e I-B os 4 primeiros números de cada coluna representam as 4 primeiras placas e as 4 seguintes, as outras. As 3 primeiras colunas correspondem às contagens por tamanhos das colónias (respectivamente, regulares, pequenas e ponta de alfinete) representando a 4.^a coluna o total de colónias de cada placa. O valor inscrito sob o traço de soma é a média das contagens efectuadas nas 8 placas.

No Quadro I-C encontram-se os valores de χ^2 em séries de 5 colunas. A primeira corresponde aos das colónias regulares, a segunda das pequenas, a terceira calculou-se a partir da soma das colónias regulares com as pequenas, a quarta representa o valor das colónias ponta de alfinete e a 5.^a o valor do total.

O segundo ensaio (Quadro II) incidiu sobre os 4 quartos do talhão C. De cada quarto colheram-se 2 amostras (*a*, *b*) de 6 sondagens e duas (*c*, *d*) de 12 sondagens. Empregou-se o meio de manitol-asparagina (Asp) mas de lotes diferentes: um preparado no próprio dia da análise, Asp. 2, o outro da semana anterior, Asp. 1. De cada amostra tiraram-se 2 sub-amostras. Na série C₁ as sub-amostras diferiram na diluição utilizada: a primeira teve a diluição de 5 g em 45 c.c.; a segunda, de 5 g em 40 c.c. As outras 3 séries iniciaram-se a 5 g em 45 c.c. Em todas se chegou, por duas passagens de 1 em 99, à diluição para a análise de 1:100000 excepto, claro, para as segundas sub-amostras de C₁ que foram analisadas a 1:90000.

Com as sub-amostras de C₁ utilizou-se o meio Asp. 1 com 4 placas repetidas. Com as segundas sub-amostras de C₂, C₃ e C₄, utilizou-se o meio Asp. 2 e com as primeiras Asp. 1, todas as 3 placas repetidas. As placas foram inoculadas da forma corrente, isto é, cada c.c. retirado independentemente da diluição. Efectuaram-se contagens aos 3, 6 e 9 dias de incubação.

2 Amostragem no Laboratório (Quadro III)

Duma amostra composta do talhão C tirou-se uma série de 8 sub-amostras de 5 gramas e outra em que cada 5 gramas era composto de 10 porções de 0,5 g tiradas ao acaso. Diluição utilizada 1:100.000. Para cada sub-amostra, 8 placas repetidas. Contagens aos 4 e aos 11 dias. Meio de cultura: manitol-asparagina.

3. Preparação da diluição para as placas (Quadro IV)

A partir de um frasco contendo terra C diluída a 1:10 (5 g em 45 c.c.) tiraram-se 9 c.c. independentes para 9 frascos com 99 c.c. de diluente. De cada frasco de diluição 1:1000 preparou-se a diluição 1:100.000 em duplicado. As diluições finais foram analisadas com manitol-asparagina, cada uma a 8 placas repetidas. Contagens aos 8 e aos 15 dias. Séries 1 a 6 com o meio da cultura de 1 semana (Asp. 1) e as outras com o meio feito no próprio dia da análise. Das 8 placas, as 4 primeiras foram preparadas normalmente e as segundas com os c.c. provenientes duma única amostragem de 4 c.c.

4. Influência do tratamento da amostra e da natureza do diluente (Quadros V e VI)

a) Compararam-se sub-amostras de diluição inicial preparada pelo processo corrente (agitação durante 4 minutos) com outras idênticas obtidas em suspensão por esmagamento em parte do diluente e lavagens sucessivas com a restante. Os diluentes ensaiados foram: S, o diluente habitual (soluto de NaCl a 0,8 %), H, água destilada e T, água da torneira. Cada líquido foi ensaiado com 4 sub-amostras, duas com esmagamento e duas com agitação; as sub-amostras agitadas permaneceram em contacto com o diluente o mesmo tempo que durou o esmagamento das outras.

Meios de cultura: agar de água destilada (0) e agar de extracto de terra (SE). Diluição utilizada — 1:100000. Três placas repetidas. Contagens aos 6, 15 e 21 dias. Todas as sub-amostras provieram duma amostra obtida no talhão B. Todos os últimos frascos de diluição eram de solução salina.

b) Tendo notado Dagny Erikson (*), especialista em actinomicetas, que os esporos destes microorganismos se acumulavam à superfície do líquido e nas paredes dos frascos da diluição, realizou-se a seguinte experiência para confirmar a hipótese do erro, por defeito, cometido na contagem destes microorganismos com os diluentes comuns.

Duma porção da terra fina duma amostra parcialmente seca (colhida no talhão B no dia anterior à análise) foram tiradas 6 sub-amostras de 3 g: — três elevadas à diluição 1:400000 em solução salina e as outras três em agar a 42-43° C, por passagens de 1 c.c. em 9 c.c. Meio de cultura: agar de extracto de terra. Contagem aos 10 dias. Quatro placas repetidas para cada série.

5. **Influência da duração da análise** (Quadro VII)

Trabalhou-se com 3 séries de 2 sub-amostras (com esmagamento), a primeira com minutos apenas, a segunda com 1 hora e a terceira com 2 horas de permanência nos frascos da diluição inicial. De cada série prepararam-se 3 grupos de placas: um recebendo o meio de cultura imediatamente, o segundo, 1 hora depois e o terceiro 2 horas depois da inoculação das placas. Para obter maior contraste nos resultados substituiu-se o diluente habitual, isotónico (solução salina), pela água destilada. Meio de cultura: agar de extracto de terra. Três placas repetidas. Contagens feitas aos 15 dias: uma primeira a olho nu, a outra à lupa.

II — **Sobre meios de cultura**

1. **Comparação dos extractos de terra de 3 talhões de Barnfield e os seus efeitos sobre as contagens das bactérias dos mesmos talhões** (Quadro VIII)

Dos talhões A, B e C fizeram-se os respectivos extractos de terra. Com 3 sub-amostras de cada talhão (1, 2, 3) ensaiaram-se as 3 terras em relação aos 3 extractos (SEA, SEB, SEC) sob a forma de agar de extracto de terra (série I).

Das mesmas diluições fez-se um bloco semelhante mas em que os extractos foram juntos às placas contendo as diluições, recebendo todas no fim agar simples (série II).

(*) Comunicação pessoal.

As primeiras sub-amostras de cada talhão foram também aproveitadas para uma contagem com o meio de Thornton e com o mesmo meio acrescentado dos 3 extractos separadamente nas placas (série III).

A diluição utilizada para as 3 terras foi a mesma, 1:200000, e sempre a 3 placas repetidas. Contagem aos 18 dias.

2. **Comparação dos princípios nutritivos do agar e do extracto da terra** (Quadro IX)

O agar empregado nos ensaios foi o da casa inglesa B. D. H. Se bem que fosse o melhor que se encontrava no mercado continha impurezas nutritivas notáveis. Este facto foi posto em evidência por um ensaio simples.

Utilizando a diluição 1:400000 duma amostra do talhão B, fizeram-se 4 séries de 3 placas repetidas: 1, com agar purificado (por lavagens repetidas em água destilada) 2, agar purificado + extracto de terra; 3, agar normal; 4, agar normal + extracto de terra. Contagens aos 7 e aos 14 dias.

3. **Influência do modo de preparação do extracto de terra** (Quadros X e XI)

a) Utilizaram-se 2 terras (talhão B de Barnfield e o correspondente de Broadbalk) tanto para contagens como para a obtenção de extractos. Ensaíram-se 10 meios de cultura: 1, água destilada; 2, extracto de terra feito a frio e não filtrado; 3, o mesmo filtrado por um funil de Büchner; 4, extracto por meio de solução salina a frio e filtrado por papel; 5, extracto a vapor fluente; 6, extracto no autoclave (processo corrente); 7, extracto de Broadbalk aplicado a Barnfield e vice-versa; 8, extracto concentrado (utilizado a 100 % na preparação do meio gelosado); 9, meio de Topping modificado (5 g/l de extracto de levedura Yeastrel); 10, meio de Topping. Diluição empregada, 1:400000. Contagem aos 10 dias.

b) Utilizando para as contagens 2 terras do mesmo campo (talhão A e B de Barnfield) prepararam-se 5 meios: 1, extracto de terra feito com água destilada, meio gelosado esterilizado no autoclave; 2, idem, meio tinalizado; 3, extracto pelo bicarbonato de cálcio, meio esterilizado no autoclave; 4, idem, meio tinalizado; 5, meio de Topping. Todos os extractos feitos a frio e sobre a terra B. Extração a frio durante uma hora.

O Dr. P. Arnold, que nessa altura investigava a mobilização e fixação dos fosfatos no solo, sugeriu-nos a preparação do extracto de terra por um processo que considerava mais aproximado do natural e preparou-nos a solução saturada de bicarbonato de cálcio. Determinou também o teor em fosfatos dos extractos: 1 e 2 com 1,6; 3 e 4 com 0,55 (expressos em P_2O_5 , p.p.m.).

Diluições utilizadas para as placas: A, 1:200000; B, 1:700000. Contagens aos 10 e 16 dias.

4 **Comparação de agares de diferente proveniência** (Quadro XII)

Empregando a diluição 1:100000 duma amostra da Terra Grande como indicador ensaiaram-se 3 amostras de agar: P, obtido no Laboratório Ferreira Lapa; E, preparado na Estação Agronómica Nacional; e N, dum fabricante particular.

Num segundo ensaio empregou-se, além dos mesmos agares, o agar da casa Difco (D).

Empregaram-se 5 placas repetidas para o primeiro ensaio e 4 para o segundo. Contagens aos 8 e aos 11 dias.

5 **Comparação de meios pobres com modificações do meio de Topping. Influência do período de incubação** (Quadro XIII)

Utilizaram-se 12 meios: 1, agar de água destilada; 2, agar de extracto de terra; 3, agar de água destilada + extracto de terra; 4, agar de extracto de terra a 100 %; 5, Y (2,5) + P (2,5) T; 6, Y (2,5) + P (2,5); 7, P (5); 8, Y (5); 9, Y (0,5) + P (0,5) T; 10, Y (0,5) + P (0,5); 11, P (1); 12, Y (1).

Y = extracto de levedura Yeastrel; P = peptona; os números entre parênteses representam gramas por litro; todos os meios feitos com água destilada excepto os assinalados com a letra T (água da torneira). Terra do talhão B. Diluição utilizada, 1:800000. Contagens aos 3, 6, 15 e 21 dias.

6 **Ensaio comparativos com o meio de Waksman** (Quadro XIV)

A terra para os ensaios foi colhida em determinado ponto da Terra Grande da Tapada da Ajuda.

a)¹ Ensaiou-se o meio de Waksman preparado no dia da análise (Wr) em relação ao mesmo meio preparado 8 dias antes (Wv). Utilizou-se a diluição 1:400000, duma amostra acabada de colher, empregando 2 placas repetidas. Contagens aos 4, 9, 14 e 21 dias.

b) Duma amostra acabada de colher preparou-se a diluição 1:400000 e ensaiaram-se os meios de Waksman W e o de água destilada, D (agar de Difco), a 2 placas repetidas. Contagens aos 3, 5, 7, 10, 14 e 19 dias.

c) Utilizando terra do ensaio anterior (3 dias de armazenamento) compararam-se de novo os mesmos 2 meios de cultura. Diluição 1:200000, a 3 placas repetidas. Contagens aos 2, 4, 7, 11 e 16 dias.

d) Na mesma data do ensaio c) colheu-se nova amostra que foi analisada nas diluições 1:400000 e 1:800000. Utilizaram-se 4 meios: W, meio de Waksman; YP, meio de Topping; SE, extracto da terra dum solo rico (terra de jardim); D, meio de água destilada. Meios YP e D a 2 placas repetidas; meios W e SE a três.

7 Comparação de meios de cultura em diluições diferentes (Quadros XV e XVI)

As amostras A e T para estes ensaios foram de natureza bastante diferente: A, colhido num canto do pátio central do I. S. de Agronomia, era constituído por areia e uma pequena quantidade de terra fina sobre o qual cresciam alguns musgos; T, proveio do canteiro ajardinado do mesmo pátio.

a) De ambas as amostras prepararam-se as diluições 1:500000 e 1:1 000000. Utilizaram-se 6 meios de cultura a 4 placas repetidas: D, agar Difco + água destilada; O, agar em fitas comercial + água destilada; Y₁, agar 0+0,1 % de extracto de levedura Difco; Y₁₀, idem+0,01 % do mesmo extracto; SE, agar 0+extracto de T; YP, meio de Topping feito com agar 0. Contagens com intervalos de 2 a 3 dias.

b) Tendo-se encontrado uma relação anormal entre as 2 diluições na terra A, colheram-se novas amostras e repetiu-se o ensaio com as diluições 1:250000, 1:500000, 1:1 000000 e 1:2 000000 para a terra T, e 1:500000, 1:1 000000, 1:2 000000 e 1:4 000000 para A.

Quatro meios de cultura: O, SE, YP, e Y₁₀ a 4 placas repetidas. Contagens com intervalos de 2 a 3 dias.

Apreciação dos resultados

I — Sobre a técnica

1. Tentativa de análise da origem dos χ^2 altos

Quadro I-A. Dadas as dispersões anormais nas contagens não foi possível comparar os dois quartos de talhão. Nota-se, contudo, no quadro dos valores de χ^2 calculados para as colónias agrupadas por tamanhos (quadro I-C), que, de uma maneira geral, são as colónias ponta de alfinete as que mais contribuem para os valores altamente significativos.

As 4 segundas placas de cada série, ao contrário do que se esperava, não apresentam tendência para menores dispersões. Deve-se portanto atribuir a causa das dispersões anormais, dentro da mesma diluição, a factores independentes da técnica de amostragem para a inoculação das placas.

É natural que a densidade relativamente elevada das placas em colónias seja um dos factores predisponentes à anormalidade como se poderia depreender dos casos que aparecem na grande série de análises feitas por Cutler *et al.* (17). Estes casos foram atribuídos por Fisher (11) a causas inerentes à população do solo que se manifestam de tempos a tempos (epidemias de dispersões anormais). Esta explicação fácil não satisfaz inteiramente. Estamos convencidos que com o aperfeiçoamento da técnica do método das placas tanto pelo lado das contagens como pelo aspecto da análise qualitativa, encontraremos explicações mais aceitáveis.

Quanto às amostras conservadas no laboratório durante 1, 3 e 5 dias (Quadro I-B) notou-se um nítido abaixamento ao terceiro dia depois da colheita e uma tendência para as conhecidas flutuações ao quinto dia como se pode observar pela comparação da série *e* com *f*.

Se bem que o número de séries paralelas de placas seja insuficiente para decidir pró ou contra as observações de James e Sutherland sobre a ocorrência mais frequente dos valores altos de χ^2 nas amostras armazenadas, há que apontar desde já que todas as análises apresentadas no presente trabalho foram efectuadas dentro de 6 horas a contar da amostragem no campo, a maior parte dentro de 3 horas.

É de notar a diferença considerável entre as contagens em sub-amostras paralelas. Observa-se também, nas placas, falta de proporcionalidade entre colónias regulares e pequenas, e as colónias ponta de alfinete, isto é, nem sempre um grande número de colónias regulares

(ou a sua soma às de tamanho pequeno) permite prever um aumento correspondente em colónias ponta de alfinete.

Quadro II — Se bem que tivéssemos empregado 2 sub-amostras, o facto de se ter usado um meio de cultura de idade diferente para cada uma não permite comparar facilmente os 4 quartos de talhão.

No entanto há a notar o seguinte

- Influência da idade do meio de cultura sobre o número de colónias (aparente deterioração do meio com o tempo de conservação).
- Variação dos χ^2 com o tempo de incubação.
- Evidente projecção sobre os resultados de um erro de 10 % no líquido de diluição (segundas sub-amostras de C_1).
- Redução no número de valores significativos de χ^2 neste caso de placas pouco densas. Nota-se mesmo uma tendência para valores mais baixos no meio Asp. 1 em relação a Asp. 2.

É também de interesse a observação da existência nas primeiras contagens de casos de notável concordância entre os valores de Asp. 1 e Asp. 2. Assim nas amostras *b*, *c*, *d* de C_3 os valores 24, 24, 22, 23, 20 e 22 na primeira contagem teriam sido considerados como indicativos não só da homogeneidade da amostragem (amostras e sub-amostras) como também da identidade dos meios Asp. 1, Asp. 2, o que é desmentido na terceira contagem.

Mesmo dentro do mesmo meio de cultura, contagens iniciais semelhantes não permitem prever contagens finais concordantes, e nem sempre contagens iniciais diferentes originam crescimentos proporcionais. O abaixamento do número de colónias em relação à análise anterior é atribuível tanto à variação da população no solo como ao período de incubação menor. Para esta última hipótese seria de admitir, por exemplo, que a média de 147 obtidas para C_2 , Asp. 2 se modificasse com mais 6 dias de incubação para um valor de 170 ou mais. Contudo, é necessário ter presente o facto de que não é fácil prever o tipo de crescimento do número de colónias.

2. Amostragem no Laboratório (Quadro III)

É evidente a superioridade do sistema de amostragem dos 5 g compostos de 10 porções de 0,5 g. Contudo mesmo com esta melhoria na amostragem existem ainda variações significativas, visto F 5 % e 1 % serem respectivamente 2,18 e 2,98.

Nota-se uma tendência para a elevação dos valores de χ^2 na segunda contagem e ainda a existência de valores anormais que se corrigem no período entre os 4 e os 11 dias (1.^a série, sétima sub-amostra; 2.^a série, primeira sub-amostra).

3. Preparação da diluição para as placas (Quadro IV)

Qualquer das duas amostragens sucessivas dos frascos para a preparação da diluição utilizada apresenta diferenças significativas, pois para os valores de F observados (4,08, 7,19, 16,69 e 7,15) as expectativas para o ponto 5.% são respectivamente 3,22, 2,83, 2,53 e 2,26; no ponto 1 % são 5,15, 4,19, 3,25 e 3,04.

Continua-se a notar a elevação dos valores de χ^2 com o período de incubação e é importante notar que se tivéssemos feito apenas a contagem aos 15 dias o grande número de valores anormais não teria permitido a análise de variância do ensaio em relação ao fim em vista.

Continuamos a não verificar um melhor χ^2 para as séries de 4 placas cujos c. c. foram obtidos duma só amostragem. Verifica-se também que a idade do meio de cultura exerce uma acção evidente sobre o número de colónias apresentando, como no caso do Quadro II, a nítida vantagem do meio recente sobre o velho.

4. Influência do tratamento da amostra e da natureza do diluente (Quadros V e VI)

Quadro V — Em todos os casos o esmagamento dá maior número de colónias. Esta diferença é também evidente, mas menos sensível, quando o diluente é a água destilada. Neste caso nota-se também que nas sub-amostras não esmagadas (isto é, levadas à suspensão apenas por agitação) a contagem é superior, nas mesmas condições, aos outros diluentes.

O diluente empregado na rotina laboratorial (solução salina) manifesta-se inferior aos outros dois no caso do não esmagamento. O meio de cultura de extracto de terra é pouco superior ao agar de água destilada. As apontadas variações de χ^2 continuam a ser registadas.

Quadro VI — No ensaio de contagem de actinomicetas empregando o agar como diluente, os resultados correspondem à expectativa: verifica-se um maior número absoluto destes microorganismos.

5. **Influência da duração da análise** (Quadro VII)

É evidente o abaixamento do número de colónias quando a diluição permanece na placa e dada a extensão da redução no período de 1 hora a experiência requer repetição com intervalos pequenos compreendidos neste período, empregando além da água destilada, os diluentes solução salina e água da torneira.

A permanência na diluição inicial não influi sensivelmente nas contagens. Justifica-se assim a ordem de operações adoptada nas análises apresentadas em trabalho anterior (12). É de notar o número apreciável de colónias que escapam na contagem à vista desarmada.

II — **Sobre meios de cultura**

1. **Comparação dos extractos de terra de 3 talhões de Barnfield** (Quadro VIII)

Na série I o meio preparado com extracto de terra B (do talhão estrumado) originou um maior número de colónias em todas as amostras de terra excepto no caso da terra C onde se verifica um ligeiro abaixamento.

Na série II (extractos misturados com agar de água destilada na placa) os resultados são mais irregulares do que os da série anterior tanto em relação aos valores de χ^2 como à dispersão entre diluições paralelas. A depressão, sobre o número de colónias, do extracto B sobre a terra C é especialmente notória neste processo de preparar o meio de cultura.

Na série III (meio de Thornton) o efeito perturbador do extracto B sobre a terra C continua a ser notado.

Na série I, caso SE. C, único de distribuição Poisson, verifica-se como em ensaio anterior, a existência de variância entre diluições paralelas: para 8 g. l. cada, χ^2 é 4,1 para A, 18,0 para B e 18,1 para a terra C (ponto 5 %, 15,5). Para o total de 24 g. l., χ^2 é 40,9 (ponto 5 %, 36,4).

2. **Comparação dos princípios nutritivos do agar e do extracto de terra** (Quadro IX)

O ensaio demonstra claramente que os elementos nutritivos contidos nas impurezas do agar tem maior poder estimulante sobre as bactérias do solo do que os contidos no extracto de terra.

A contagem feita no meio contendo os princípios do agar e do extracto de terra (Meio 4) excede a soma das colónias nos meios que os contem isoladamente (meios 2 e 3). Este facto ilustra bem a inter-acção, neste caso, estimulativa, resultante da maior proximidade das colónias.

É interessante notar, comparando os meios 1 e 2 com os meios 3 e 4, que dentre os actinomicetas do solo existe uma percentagem apreciável de indivíduos necessitando princípios estimulativos, o que não apoia a suposição de que a maior parte destes microorganismos são de exigências mínimas.

Nota-se também a forma como as contagens totais, do meio 1 ao meio 4, se vão duplicando; nos actinomicetas o aumento só se verifica nos meios contendo as impurezas do agar.

3. **Influência do modo de preparação do extracto de terra** (Quadros X e XI)

Quadro X — A preparação do extracto de terra pelo aquecimento a 100° C. (meio 5) mostra-se preferível ao processo corrente em que a terra é submetida às altas temperaturas do autoclave (meio 6).

Dentre os extractos feitos a frio, o filtrado (meio 3) é superior tanto ao turvo (meio 2) como ao feito pelo NaCl (meio 4). Este último, caracterizado pela sua limpidez e filtração rápida, é o mais fraco de todos na série Broadbalk.

Os extractos a frio diferem pouco do extracto preparado a 120° C.

É interessante o efeito estimulativo do extracto de Broadbalk sobre as bactérias de Barnfield (meio 7).

O meio do extracto de terra a 100 % (meio 8) não se destaca como seria de esperar e o mesmo se pode dizer dos meios ricos 9 e 10. Estes três meios, em contraste com os outros sete, apresentam contudo colónias bem desenvolvidas.

Há aqui que entrar em conta com o factor de interacção que mascara o efeito da riqueza do meio explicando-se assim, por exemplo, a superioridade do agar da água destilada onde a pobreza do meio, ao mesmo tempo que favorece as bactérias autóctones, não oferece condições para a acção inibidora de antagónicos. É possível, contudo, que os resultados tivessem sido diferentes com uma diluição que desse menor número de colónias. Nesse caso talvez verificássemos algo de semelhante ao do ensaio anterior em que o agar de água destilada se mostrou inferior ao agar do extracto de terra.

Quadro XI — Neste caso de números relativamente baixos de colónias não há diferenças nítidas entre os extractos, notando-se além disso uma ligeira superioridade do meio de Topping sobre eles.

4. **Comparação de agares de diferente proveniência** (Quadro XII)

A observação dos resultados mostra indubitavelmente que os lotes de agar são diferentes quanto à sua riqueza em princípios nutritivos e estimulativos. A microflora do solo, de exigências variadas mas quantitativamente diminutas, apresenta-se-nos como um indicador prático na comparação da qualidade do agar empregado como meio de cultura. A aparente pureza absoluta do agar N é muito provavelmente devido a substâncias tóxicas ou antissépticas.

5. **Comparação de meios pobres com modificações do meio de Topping. Influência do período de incubação** (Quadro XIII)

Nas modificações do meio de Topping há a notar uma tendência para uma contagem mais alta nos meios diluídos excepto para o caso do meio P.

A influência da natureza da água na preparação do meio só se notou no par 5 e 6 sendo a maior contagem obtida em 5 (água de torneira).

Porém o facto mais importante a registar neste ensaio é o comportamento, ao longo do período de incubação, da população da mesma diluição inoculada nas placas. Nos meios ricos, isto é, nos oito últimos, há um crescimento rápido inicial no número de colónias decaindo quase abruptamente depois do 10.^o dia. Nos quatro primeiros meios (pobres), o aparecimento das colónias faz-se lenta mas constantemente, atingindo, ou mesmo ultrapassando, ao 21.^o dia, os valores observados nos meios ricos.

Há, portanto, na comparação entre meios, que efectuar as contagens a períodos maiores de incubação porque se podem inverter os valores com o tempo. Observe-se por exemplo, a diferença entre o meio 1 (água destilada) e o meio 8 (5 g/l de extracto de levedura), aos 6 e depois aos 15 dias.

6. Ensaio comparativos com o meio de Waksman (Quadro XIV)

Observa-se que o meio de Waksman também sofre com o armazenamento, sendo o meio recente nitidamente superior ao meio velho.

O meio de Waksman não se mostra superior ao de água destilada (D) mesmo nas contagens baixas. Este último meio, no caso do presente ensaio, é comparável ao meio de Topping (YP).

Com o meio de extracto de terra (SE) verifica-se um abaixamento em relação ao meio D, possivelmente por o extracto ter uma origem (terra de jardim) diferente da amostra que serviu para a contagem.

7. Comparação de meios de cultura em diluições diferentes (Quadros XV e XVI)

Quadro XV — O emprego de 2 terras de diferente natureza, e de 2 diluições permitiu pôr em destaque alguns factos de interesse, especialmente se construirmos os gráficos correspondentes.

Verifica-se que as populações das 2 terras não reagem de igual forma aos meios de cultura e que, dentro da mesma terra, o mesmo se dá com diluições diferentes.

Assim na terra T, nas duas diluições, SE equipara-se a YP. D e O e estes, exceptuando D, não são muito inferiores a Y_1 e $Y_{\frac{1}{10}}$ especialmente na diluição T_2 (1:1 000 000).

O mesmo se não verifica com a terra A onde na diluição A_2 tanto SE como Y_1 e $Y_{\frac{1}{10}}$ dão contagens muito mais elevadas que YP, D e O. Contudo na diluição A_1 (1:500 000), em relação a SE, isto já se não dá.

O agar de Difco empregado neste ensaio não pode considerar-se representativo daquela marca por se ter verificado mais tarde (por comparação com 3 outras remessas da mesma casa) que se encontrava alterado. Esta alteração manifestou-se pela produção de colónias bem desenvolvidas e pelo incremento de invasoras.

Com a terra A regista-se um caso em que o emprego de uma única diluição teria levado a uma ideia bastante errada sobre o teor microbiano da amostra. Tudo leva a crer que se trata de uma inibição de grande intensidade na diluição A_1 (1:500 000), de intensidade máxima no meio SE.

É de interesse o tipo de crescimento apresentado pelas contagens na diluição inibidora — é praticamente linear. Isto é especialmente

evidente nos meios Y_1 e $Y \frac{1}{10}$ que, em contraste, na diluição seguinte (1:1 000000) mostram curvas com 2 fases de crescimento separadas por um curto período de aparente inactividade. É de inferir-se que esta diluição contém 2 grupos de microrganismos de comportamento diferente nesses meios de cultura.

Quanto à concordância entre as diluições de T nota-se, na diluição derivada (1:1 000000), que as primeiras contagens são em regra inferiores à expectativa, passando a superiores nas últimas contagens excepto para o meio Y_1 .

Quadro XVI — Confirma-se a existência duma diluição altamente inibidora na terra A. Esta segunda análise, efectuada 1 mês depois da anterior, deu uma contagem bastante mais elevada, naturalmente atribuível às flutuações da população microbiana entre datas diferentes.

Tanto nesta análise como na anterior a diluição inibidora apresentou placas sem qualquer indicação de anormalidade (tais como colónias de tamanho reduzido e abundância de colónias ponta de alfinete). Seria óbvio o grande erro cometido se tomassemos apenas esta diluição para o cálculo do número de bactérias referido ao grama de terra.

Outro facto de importância a notar é a maior contagem da terra A (composta quase exclusivamente de areia) em relação à terra T (submetida a forte estrumação). Não é, facilmente explicável esta diferença que, contudo, pode, em parte, atribuir-se ao efeito rizosférico das plantas que cresciam sobre a delgada camada de limo que cobria a areia. Também somos levados a suspeitar da possibilidade, na terra A, duma maior dispersão dos microorganismos tanto em relação aos seus aglomerados de células como em relação às próprias partículas da amostra.

Quanto aos meios de cultura continuamos a notar diferenças de reacção da microflora a vários deles. Em qualquer das amostras observa-se uma variação na ordem de superioridade dos diferentes meios com a data da contagem e em especial com a diluição utilizada. Compare-se, por exemplo, nas diluições A_2 , A_3 , as contagens obtidas nos meios SE e Y.

Em relação ao chamado «erro do factor da placa» de James e Sutherland (4), as nossas experiências, se bem que em pequena escala, dão-nos algumas informações de interesse. Estes autores que nas suas análises empregaram apenas uma contagem, e aos 6-8 dias, verificaram que as placas menos densas (e portanto, segundo eles, menos sujeitas à acção de inibidores) apresentam um máximo de colónias em relação ao factor de diluição (isto é, um «erro do factor da placa» mínimo):

Nos nossos ensaios notamos que nem sempre as placas de maior diluição dão as contagens mais altas em relação ao factor de diluição.

No caso de A, por exemplo, a segunda diluição (A_2) é muito superior à terceira e quarta quando referida às contagens do 7.º dia. Nota-se que o erro do factor da placa pode variar com o tempo de incubação e, como no exemplo apontado, tender para valores pequenos nas últimas contagens.

Como o meio YP empregado neste último ensaio tinha sido preparado anteriormente ao dia da análise, observa-se a sua nítida inferioridade em relação aos outros meios, o que não aconteceu no ensaio anterior em que o meio foi preparado na altura do ensaio.

Na terra T nota-se que a 2.ª diluição se apresenta afectado de um erro apreciável em relação às outras.

As diferenças nas contagens entre o meio YP e, por exemplo, o meio SE, são maiores na terra A que na terra T, tanto neste ensaio como no anterior o que é indicativo de diferenças na composição microbológica.

Nestes ensaios, em que se fizeram 8 contagens durante o período de incubação, encontra-se bem patente a variação de χ^2 . Nesse respeito é bom recordar que apenas se regeitaram placas em que mais de metade foi coberta por colónias invasoras. Não é portanto de estranhar a frequência de valores muito elevados de χ^2 . Se tivéssemos aceite apenas as placas perfeitas grande número desses valores não figurariam. A variação de χ^2 continuar-se-ia a verificar mesmo nessa hipótese e seria fácil para esse fim, através dos dados dos quadros, escolher as placas cujos crescimentos iniciais não denotem acção inibidora.

Conclusões

— O critério de amostragem adoptado, tanto na obtenção de sub-amostras de terra como na preparação das diluições, tem influência significativa nos resultados obtidos.

O valor de χ^2 é independente da amostragem de c. c. para as placas.

— O índice de dispersão, χ^2 , não deve sempre ser tomado, nos casos de valores altamente significativos, como indicativo da técnica defeituosa.

O valor de χ^2 varia durante o período de incubação; muitas vezes tem tendência para aumentar com o tempo, outras vezes apresenta flutuações.

As colónias ponta de alfinete são as que mais contribuem para as dispersões significativas entre placas repetidas.

— A idade do meio de cultura influe numa forma notável sobre o rendimento em colónias; o armazenamento diminui a sua eficácia.

— Os meios pobres tendem a produzir maior número de colónias que os ricos quando se prolongam as incubações; em incubações curtas, observa-se o contrário.

Em certos casos o agar de água destilada mostra-se igual ou superior aos meios clássicos.

Os princípios nutritivos contidos no agar podem ser superiores aos do extracto de terra.

A superioridade ou inferioridade dum meio de cultura em relação a outro pode variar com a natureza da terra e com a diluição empregada na comparação.

— Na preparação do extracto de terra a extracção a 100° C. mostrou-se melhor. Os extractos a frio não foram muito inferiores ao feito a 120° C.

Os extractos de terras ricas podem exercer uma influência desfavorável sobre o desenvolvimento de algumas bactérias de outras terras.

— Pelo esmagamento da terra no diluente na preparação da diluição inicial, obtêm-se números mais altos nas contagens.

A natureza do diluente é um factor de variação.

Quando se emprega o agar como diluente obtém-se uma contagem mais alta de actinomicetas.

Quando se emprega como diluente a água destilada a demora das suspensões de bactérias do solo nas diluições mais altas, reduz notavelmente o seu número viável nas placas.

— O chamado «erro do factor da placa» de James e Sutherland não tem necessariamente o seu valor mais baixo na placa de diluição mais alta e pode variar com o tempo de incubação.

— Apresenta-se um caso de uma terra com uma contagem superior a uma terra rica apresentado a primeira uma diluição altamente inibidora. O emprego de uma só diluição, neste caso, poderia ter levado a um erro muito grande no cálculo do número de bactérias da amostra.

Discussão geral

A contribuição do presente trabalho para o conhecimento do método das placas é pequena quanto a conclusões originais visto algumas se encontrarem explícita ou implicitamente contidas nos trabalhos de James e Sutherland e de outros.

Há contudo algumas observações que merecem ser destacadas em especial e discutidas em pormenor.

1. Uma das mais interessantes é o facto de o valor de χ^2 variar durante o tempo de incubação, muitas vezes com passagem de valores normais para valores altamente significativos. Assim como James e Sutherland afirmam que cada diluição define uma população (em paralelo com o que acontece com cada meio de cultura), podemos sugerir que cada período de incubação determina o mesmo.

As nossas observações sobre o comportamento das populações nas placas sugerem a necessidade de um estudo especial destas. O pormenor terá de ser levado bastante longe e atendendo a mais do que um aspecto. O de maior interesse imediato é o melhoramento da técnica de misturar o meio de cultura com o c. c. da diluição. Deve procurar-se um grau de homogeneidade tal na distribuição das células a ponto de se obterem contagens da mesma ordem em metades ou até em quartos da mesma placa. Isto reflectir-se-ia no melhoramento das dispersões, entre placas repetidas, das colónias ponta de alfinete. O «test» teria de incluir as condições, incubações prolongadas e meios de cultura pouco selectivos.

A esse respeito interessaria observar também os resultados obtidos com o emprego simultâneo de um meio distituído de factores de crescimento e de outro rico neles. O facto de se ter procurado diminuir o efeito estimulativo pelo emprego de um único meio rico em vitaminas, por um lado pode melhorar o índice de dispersão (16) mas por outro priva-nos de estudos interessantes no campo da inter-acção.

Das observações a efectuar com as placas talvez a mais prometedora seja a do estudo de crescimento do número de colónias nas várias condições de meio e de densidade em microorganismos. Temos a certeza de que é um campo rico em interessantíssimos dados biométricos.

2. A redução notável da eficácia de um meio de cultura com o armazenamento, mesmo no período curto de 1 semana, leva-nos a apontar uma imperfeição de considerável gravidade no trabalho clássico de Cutler, Crump e Sandon (17). Neste trabalho o meio de cultura (meio de Thornton) para as análises efectuadas diàriamente, foi preparado

de 15 em 15 dias ou mais, visto terem adoptado a prática de preparar 1 a 2 litros do meio duma vez e de o ir utilizando em fracções de 60 c. c. por dia (5 placas a 12 c. c. cada).

3. As afirmações de Conn (18) de que para as contagens o agar necessita ser enriquecido em sais e pequenas quantidades de fontes de carbono e azoto e que nestas circunstâncias qualquer meio de cultura dá praticamente o mesmo número de colónias se a incubação for suficientemente longa, não podem ser aceites à face dos ensaios que indicam modos diferentes de crescimento para os meios selectivos e não selectivos.

A vantagem do emprego de meios não selectivos, em especial o agar de água destilada, sofre apenas de um reparo de importância: a incerteza quanto à constância dos lotes de cada fabricante.

Está indicado um estudo comparativo das diversas marcas em relação à extensão da microflora abrangida e, evidentemente, ao grau de uniformidade dos respectivos lotes.

O emprego indiscriminado de qualquer extracto de terra (os manuais indicam uma terra rica) terá de ser encarado como uma prática contingente se não for precedido por ensaios comparativos, dada a possibilidade de possuir actividade inibidora.

O meio de extracto de terra também sofre de reparo semelhante ao de agar simples. Teria interesse o estudo de extractos feitos a partir de terras secas e armazenadas durante períodos longos: seria um primeiro passo para o emprego universal de determinadas terras bem caracterizadas para a preparação de extractos definidos para meios de cultura.

É verdade que nos meios pouco selectivos as inter-acções se devem fazer sentir com mais intensidade mas devemos ter sempre presente o objectivo de abranger o máximo da microflora. Não devemos sacrificar os meios pouco selectivos apenas por os meios selectivos serem facilmente reproduzíveis, originarem colónias fáceis de contar e de isolar, e de serem, em princípio, menos atreitos nas contagens a faltarem à expectativa, indicada nas tabelas de Fisher.

4. O abaixamento da contagem com o tempo de demora da diluição escolhida, na placa ou no próprio frasco, levanta um problema que é, pelo menos à primeira vista, uma crítica àqueles dos nossos ensaios efectuados em grande escala.

Recordando a ordem de trabalho indicado no capítulo Material e Métodos, verificamos que, para a análise representada no Quadro XVI, o tempo para inocular os c. c. nas placas foi de cerca de 15 minutos: a linha O (caminhando de A_1 para A_4), foi a primeira a receber o meio,

seguindo-se-lhe a linha SE, etc. A série em condições mais desfavoráveis, A₄-Y, teve a sua população microbiana submetida à acção do diluente durante 15 minutos acrescentado de outros 15 do tempo de espera para o meio, o que prefaz um total de 30 minutos.

Superior a este tempo só temos o ensaio do Quadro IV, abrangendo 144 placas, em que a última série, Asp 2-18, esteve 72 minutos na diluição final sem receber o meio de cultura. Contudo, aqui, para o fim em vista, podemos descontar os 36 minutos comuns a todas as placas e concluir, na ausência de valores decrescentes nas sucessivas séries, não só pela validade da experiência como ainda pela possibilidade da pouca intensidade relativa de acção exercida no período de 36 minutos.

É importante lembrar que a questão em discussão se baseia num ensaio em que o diluente empregado foi a água destilada e que os casos acima analisados tiveram a solução salina como diluente.

Numa experiência associada ao ensaio do Quadro III mas não incluindo nele notou-se que uma demora de 25 minutos no diluente (solução salina) não mostrou diferenças significativas em relação às placas testemunhas.

Este problema das análises em grande escala merece especial atenção pois temos em mente alguns ensaios, que, para serem bem planeados, necessitam de 300 a 400 placas.

5. O tratamento (no nosso caso, o esmagamento com lavagem) da amostra de terra na diluição inicial com o resultante incremento na contagem, foi um aspecto do método que merecia desenvolvimento. É um factor conhecido mas a que se não tem tomado na devida conta.

O aumento do número de colónias nas placas, que é um dos objectivos mais importantes, deve ser atacado por mais de um processo.

Os microorganismos encontram-se fortemente fixados pelas várias fracções da terra. Esta fixação, como foi demonstrado por Cutler (19), é inversamente proporcional ao tamanho das partículas terrosas e é maior ao passo que diminue o volume das células. É possível separar muitos microorganismos das partículas da terra como mostrou Peele (20) mas há ainda a considerar a dispersão dos aglomerados de células nas suas unidades.

Há que procurar diminuir, na medida do possível, a grande desproporção entre as contagens obtidas pelas placas e aquelas obtidas pelos métodos directos.

6. O facto de algumas determinações da dispersão entre amostras e sub-amostras feitas em solos de Rothamsted por Cutler (16) e Thorn-

ton (11) indicarem um grau de homogeneidade excepcional dos solos empregados e o facto de nós próprios não termos chegado a conclusões semelhantes, levantam uma questão desconcertante.

Para resolver este aparente dilema apresentamos a seguinte hipótese inspirada, em parte, em ensaios contidos no presente trabalho.

É possível conceber-se um solo possuindo determinado grupo de bactérias uniformemente distribuído (indígena de todas as partículas de terra) tendo os restantes grupos, por razão de exigências nutricionais especiais, distribuição heterogénea. Nesta hipótese, uma contagem por um meio de cultura muito selectivo indicaria uma terra muito homogénea por destacar apenas o primeiro grupo enquanto que um outro meio não selectivo revelar-nos-ia (depois de determinado período de incubação, no caso de os outros grupos serem de crescimento lento ou dependente de acção estimuladora), a verdadeira natureza da microflora do solo e a sua heterogeneidade.

Se atendermos ao facto de os investigadores de Rothamsted terem empregado agar lavado e nós (e provavelmente também James e Sutherland) agar impuro na preparação dos meios de cultura, é possível entrever uma explicação da discrepância nos resultados. Assim se considerarmos a falta de determinados princípios no agar um factor determinante do não aparecimento nas placas dos microorganismos de distribuição heterogénea no solo e se juntarmos a este factor (emprego de agar lavado), a contagem no cêdo e o armazenamento do meio de cultura, teremos assegurado ainda mais a contagem a um grupo restrito. Tudo gira à volta da hipótese da heterogénea distribuição apenas dos microorganismos exigentes ou de crescimento lento.

Esta hipótese ajuda a explicar a questão em discussão e recebe algum apoio de observações feitas no Quadro II.

Se 2 meios diferentes, dando contagens muito diferentes para amostras e sub-amostras da mesma terra, podem inicialmente apresentar a mesma contagem, podemos considerar o emprego de um meio selectivo de agar lavado como correspondendo a uma contagem no cêdo. Neste caso aparece-nos uma maior concordância entre determinações paralelas que por outro sistema (meio não selectivo de agar impuro e incubação prolongada) originaria dispersões significativas.

A explicação acima tentada não passa duma hipótese plausível mas um facto já de maior peso contra a homogeneidade dos talhões de Rothamsted é o resultado dos ensaios sobre o critério de sub-amostragem, apresentado no Quadro III. Apoiado nele e nos cálculos do Dr. O. Kempthorne

demonstrando a existência de variações significativas entre diluições derivadas da mesma diluição inicial (Quadro IV), somos obrigados a optar pelas idéias de James e Sutherland aliás apoiadas por uma enorme massa de dados experimentais quando comparada com o pequeno número de determinações feitas por Cutler e Thornton. É de acrescentar que estes investigadores obtiveram os seus dados sobre o talhão B (estrumado) enquanto que os nossos ensaios incidiram sobre o talhão C, (de adubação exclusivamente mineral). É possível admitir-se uma maior homogeneidade relativa à matéria orgânica para o talhão B em relação ao talhão C cuja matéria orgânica deriva apenas dos restos da planta em cultura.

Restam ainda umas últimas considerações para esclarecer melhor o pé em que se encontra o problema.

Por mais heterogéneo que seja uma terra, uma amostra perfeitamente misturada terá de, em teoria, apresentar-se homogénea.

Quaisquer sub-amostras tiradas ao acaso terão de apresentar, em princípio, apenas as dispersões da expectativa e o mesmo se pode dizer das amostragens de 1 c. c. dos frascos de diluição inicial e das seguintes até à inoculação das placas.

Se considerarmos as células, potencialmente colónias, como unidades inertes, a sua distribuição, pelas placas correspondentes a séries paralelas de sub-amostras e diluições, será conforme a expectativa, se não houver erros de pesagem da terra e de medição de volumes das suspensões. Ora, como muitas vezes uma célula se não desenvolve independentemente das outras à sua volta, será de esperar que os pequenos desvios normais resultantes das amostragens sucessivas na preparação da diluição para as placas se exagerem de tal forma, em condições de inter-acção, que tomem valores significativos. Se entrarmos agora com os inevitáveis erros da pesagem e medição de volumes qualquer destes erros cometidos será reflectido no número inicial, de colónias aparecido nas placas, e ampliado várias vezes mais tarde por fenómenos de inter-acção.

Depomos, repetimos, grande esperança no estudo das contagens em função do tempo e do número de células inicial não só para a obtenção de dados biométricos de interesse como para o esclarecimento desta importante questão.

Dentre os factores, pertinentes à contagem dos microorganismos do solo pelo método das placas, não mencionados mas que, dado o seu fundamental interesse, serão ensaiados em trabalho futuro, há a apontar os seguintes: o quantitativo da terra a adoptar por amostra, isto é, o número

mínimo de sondagens por área do campo compatível com o rigor e a economia; o peso das sub-amostras para as diluições iniciais; o volume do diluente e a forma de atingir as diluições finais.

As divergências de critério apontadas na revisão feita em 1921 por Wyant (21) continuam a verificar-se no presente. James e Sutherland (3), por exemplo, adoptaram para os seus ensaios (realizados sobre talhões de 1 centésimo de acre, cerca de 40 m²) amostras de 6 sondagens e para sub-amostras o peso correspondente a 25 g da terra seca, sendo os volumes do diluente, 240 e 1240 c.c., para as diluições iniciais 1:10 e 1:50. Em contraste, o holandês Harmsen (22) recomenda a utilização integral duma amostra única para a preparação da diluição inicial, amostra composta da ordem das 100 sondagens por campo, o que corresponde a 4-5 kg de terra.

O método das placas, de relativa simplicidade em princípio, mostrar-se complexo na realidade. É um campo quase ilimitado de investigação tanto em si como na sua aplicação a extensas gamas de solos, revelando certamente neste último caso, novas variáveis.

A sua aplicação segundo as directrizes de James e Sutherland, valorizar-se-á, no nosso entender, se se efectuarem as contagens suficientes para o estabelecimento das curvas de crescimento das populações nas placas. Está também indicado, evidentemente, o emprego simultâneo de vários meios de cultura, especialmente daqueles que permitem destacar a existência de grupos diferentes, como por exemplo os meios B e Y de Lochhead gelosados (12). As inter-acções em diluições sucessivas nestes dois meios, originariam certamente dados de interesse.

Evidentemente que quaisquer análises feitas segundo este critério terão de ser acompanhadas de isolamentos suficientes em número e distribuição (por diluições e placas).

Seria, sem dúvida, de grande interesse, nestas análises, ensaiar simultaneamente vários métodos expeditos para fins correlativos, mas cremos ser só o trabalho analítico, requerendo laboriosidade e paciência, a garantia dum melhor conhecimento do solo se bem que este seja alcançado num futuro longínquo.

Efectuado este género de trabalho, *in loco*, poderemos passar a problemas de interesse mais palpável, tais como o efeito da secagem e do armazenamento sobre as amostras. Resolvida esta questão importante, restaria ainda a da «reconstituição» das amostras por humedecimento e incubação, com ou sem sementeira das suas plantas espontâneas, e verifi-

cação das suas relações com a amostra fresca. Tudo isto subentende um estudo prévio bastante completo da terra *in loco*, no espaço e no tempo, associado aos factores fundamentais, humidade, temperatura e planta em cultura.

A laboriosidade da técnica correcta do método das placas não é convidativa e recrutar adeptos, verificando-se ser ainda muito generalizado o critério de: 1 amostra, 1 sub-amostra, 1 diluição e várias placas.

O trabalho de James e Sutherland, tão fortemente alicerçado na sua estrutura geral, não tem encontrado quem o critique apesar da maioria dos trabalhos (se não todos) continuarem a realizar-se sem respeito às normas que os autores preconizam.

São de flagrante actualidade as palavras dos autores. «The bacteriologist who makes an estimate of the numbers of fungi or bacteria in soil, does so for the purpose of relating the estimate to some condition or treatment. If his estimate is correct, some practical advance may be made in an understanding of the intricacies of the complex medium with which he deals. If it is not, his findings retard rather than advance the science» (2).

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Luís António de Almeida Goes não podemos deixar de expressar o nosso reconhecimento pelas orientações e conselhos dispensados.

Ao Dr. H. G. Thornton, chefe do Departamento de Microbiologia do Solo de Rothamsted, agradecemos todas as facilidades prestadas e a maneira amável como nos distinguiu durante a nossa estadia no seu departamento.

Ao Dr. O. Kempthorne ficamos muito reconhecidos pelas análises estatísticas e por valiosos ensinamentos.

A todos os colegas e pessoal auxiliar da Secção de Microbiologia do Centro de Estudos de Microbiologia e Tecnologia Agrícolas, da Estação de Lacticínios e do Departamento de Microbiologia de Rothamsted os nossos melhores agradecimentos.

Ao British Council pela concessão da bolsa de estudo aqui exprimimos de novo o nosso reconhecimento.

SUMMARY

The objective of the present paper was to assess the relative importance of some factors affecting plate counts of bacteria in soils. This study, of a preliminary nature, was carried out in view of planning future work on a large scale.

Test soils were mostly from Barnfield (Rothamsted Exp. Sta.) and Tapada da Ajuda (Instituto Superior de Agronomia, Lisbon).

Culture media used were: plain (O) and soil extract (SE) agars, Thornton's (Asp), Topping's (YP) and Waksman's (W) agar media. Agars were from Difco and B. D. H. and were employed unwashed.

Counts refer to bacteria and actinomycetes, the latter, when counted apart, are represented by numbers in brackets. In many of the experiments various counts were taken during incubation. In the tables, the totals of each series of parallel plates have been replaced by the corresponding averages. χ^2 values may figure below or in separate tables.

Results of observations point to the following:

In sets of 8 plates the value of χ^2 was independent of the method of sampling the final dilution flask (4 independent c. c. vs. 4 c. c. drawn together).

Pin-point colonies contribute most to the high χ^2 values.

The value of χ^2 varies during incubation, passing from normal to significant values and vice-versa but generally increasing with time.

Aliquots for preparation of original dilutions, even with random sampling of the mixed field sample, show significant differences. The same is observed between parallel second and third dilutions.

The permanence of the soil bacteria in the initial dilution (experiment using distilled water as diluent) did not decrease the plate count within the period of 2 hours. In high dilutions the count is halved with 1 hour permanence.

Crushing the soil (and repeatedly washing the residue) in the diluent, as compared to shaking, gave higher counts. Results varied with the diluent used (saline, tap water and distilled water). When agar is used as diluent the actinomycete count is significantly higher.

Working with samples from Barnfield plots (A, no manure, B farmyard manure, C, complete minerals) the 3 soil extracts showed in relation to the 3 soils that soil extract B gave, as a rule, the higher count though it exerted a noticeable inhibitory effect on the number of colonies developing from platings of soil C.

In the preparation of soil extracts, extraction at 100° C gave media with higher counts than those made at 120° C. Extraction at room temperature was not much inferior to that made at 120° C.

The nutrients contained in unwashed agar (experiment with B. D. H. agar) are of considerably higher value than those in soil extract B as measured by colony numbers of both bacteria and actinomycetes.

Topping's medium either diluted or without peptone showed similar counts to the original.

Soil extract and plain (unwashed) agars, in some experiments, gave counts equal or superior to those obtained with other media when incubation was prolonged to 2-3 weeks.

Length of incubation, dilution used and the nature of the soil are factors to be taken into account when comparing media.

Efficiency of media (Asp, YP, W) diminish with storage time: 1 week storage may halve colony numbers as compared to freshly prepared media.

The «plate factor error» [James and Sutherland (3)], does not necessarily show a downward trend in a series of increasing dilution. It is also affected in value during incubation.

The shape of growth curves of colony numbers, within the same medium, may vary in successive dilutions.

The use of 2 or more dilutions showed up a case of extremely inhibiting action in one dilution, which otherwise would have been overlooked.

Some of the factors tested are discussed.

An hypothesis is advanced in an attempt to reconcile the different results (as to existence of significant variation between parallel aliquots and dilutions) obtained by Rothamsted workers and the author with the same soils. Different selectiveness of culture media (washed agar vs.

unwashed agar, stored vs. freshly prepared media) may have contributed to the discrepancy of results.

Before large scale experiments (within the structure established by James and Sutherland) are undertaken it is thought desirable to assess the usefulness of: certain suggested methods of observation (e. g. growth curves of colony numbers, simultaneous use of selective and non-selective media or media with or without growth factors, in successive dilutions); improvement of colony distribution within the plate (to be measured by better χ^2 values between halves or even quarters in long incubations with non-selective media); etc.

Detailed research is required on the many factors encountered in the various operations from field sampling to the actual plate count, as it is believed that the plate method is susceptible of continuous improvement and may contain yet unsuspected possibilities.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) SUTHERLAND, M. and N. JAMES, 1938, *Canad. J. Res.* [C] 16:305-312.
- (2) JAMES, N. and M. SUTHERLAND, 1939, *Canad. J. Res.* [C] 17:72-86.
- (3) » » » » » 1939, *Canad. J. Res.* [C] 17:97-108.
- (4) » » » » » 1940, *Canad. J. Res.* [C] 18:347-356.
- (5) » » » » » 1940, *Canad. J. Res.* [C] 18:435-443.
- (6) » » » » » 1942, *Canad. J. Res.* [C] 20:435-443.
- (7) » » » » » 1942, *Canad. J. Res.* [C] 20:444-456.
- (8) » » » » » 1943, *Canad. J. Res.* [C] 21:119-133.
- (9) » » » » » 1943, *Canad. J. Res.* [C] 21:191-197.
- (10) THORTON, H. G. 1922, *Ann. app. Biol.* 9:241-274.
- (11) FISHER, R. A., H. G. THORTON and W. A. MACKENZIE, 1922, *Ann. app. Biol.* 9:325-359.
- (12) GARCIA, A. V., 1951, *An. Inst. sup. Agron.* 18:1-83.
- (13) TOPPING, L. E., 1937, *Zbl. Bakt. II. Abt.* 97:289-304.
- (14) TAYLOR, C. B. and A. G. LOCHHEAD, 1938, *Canad. J. Res.* [C] 16:162-173.
- (15) WAKSMAN, S. A., 1922, *Soil Sci.* 14:283-298.
- (16) HARMSSEN, G. W. and H. J. VERWEEL, 1936, *Zbl. Bakt. II Abt.* 95:1934-1950.
- (17) CUTLER, D. W., L. M. CRUMP and H. SANDON, 1922, *Phil. Trans. Royal Soc.* [B] 211:317-350.
- (18) CONN, H. J., 1948, *Bact. Rev.* 12:257-273.

- (19) CUTLER, D. W., 1919, *J. agric. Sci.* 9:430-444.
 (20) PEELE, T. C., 1936, *Cornell Univ. agric. expt. Sta. Memoirs* 197.
 (21) WYANT, Z. N., 1921, *Soil Sci.* 11:295-303.
 (22) HARMSSEN, G. W., 1940, *Jour. Microbiol. Serol.* 6:173-199.

QUADROS DOS RESULTADOS

QUADRO 1-A

C ₁	a				b				c			
	57	43	90	190	29	20	76	125	42	58	128	228
	58	47	197	292	35	42	103	180	48	27	93	168
	55	41	166	262					47	31	135	211
	62	42	159	263	32	24	115	171	38	36	117	191
	63	45	250	358	38	32	114	184	36	24	121	181
	48	25	130	203	36	20	122	178	33	32	156	221
	45	30	120	195	32	22	115	167	31	28	134	193
	38	32	166	236	38	32	99	169	36	27	132	195
				250				168				198
	d				e				f			
	32	26	110	168	25	64	67	116	44	25	123	192
	40	38	203	281	28	28	84	140	39	36	138	213
					47	30	123	200	34	24	130	188
	38	38	110	186	40	19	72	131	36	22	155	213
	46	48	157	251	30	20	130	180	51	26	135	212
	41	40	92	173	41	25	129	195	38	21	143	202
	48	27	177	252	38	36	124	198	32	19	91	142
	46	36	148	230	33	20	132	185	31	20	97	148
				220				168				189

C ₂	a				b				c			
	62	30	146	238	47	28	82	157	36	28	99	163
	56	24	179	259	59	30	119	208	51	31	83	165
	56	30	133	219	44	30	90	164	40	30	107	177
	64	32	214	308	49	30	120	199	61	35	89	185
	67	33	176	276	56	31	84	171	42	27	100	169
	54	31	153	238	46	27	98	171				
	67	27	150	244	41	36	87	164	49	27	96	163
	57	35	141	233	57	40	92	183	34	24	102	160
				252				177				169

Dentro de cada bloco, as colunas indicam: 1.^a, colônias regulares; 2.^a, colônias pequenas; 3.^a, colônias ponta de alfinete; e 4.^a, total.

QUADRO I-B

	e1				e2				f1				f2			
C ₂	20	25	95	140	30	15	89	134	38	23	91	152	26	25	60	111
	35	20	106	161	29	14	105	148	35	21	66	122	37	18	54	109
	38	20	76	134	42	21	68	131	35	14	107	156	28	14	65	107
					33	16	128	177	36	24	92	152	30	32	59	121
	37	30	121	188	32	14	115	161	36	25	98	159	36	23	78	136
	31	18	68	117	41	14	92	147	35	21	99	155	36	18	76	130
	32	17	62	111	28	16	62	106	34	14	61	109	28	16	103	147
	32	16	101	149	27	24	81	132	33	24	74	131	27	16	50	93
				145				142				142				119
C ₂ (1 dia)	36	12	68	116	40	30	98	168	40	23	61	124	38	14	70	122
	41	20	128	189	49	31	106	186	35	13	96	148	32	9	74	115
	45	14	80	139	58	26	84	168	51	32	117	200	43	17	93	153
	41	17	110	168	60	32	113	205	38	15	60	113	39	21	72	132
	48	33	108	189	48	32	140	220	51	21	140	212	43	27	93	163
	39	18	65	122	54	20	98	172	50	21	118	189	45	20	78	143
	44	20	108	172	48	21	73	142	37	16	100	153	46	23	118	187
	46	22	112	180	65	23	110	198	37	17	116	160	43	15	76	134
				159				182				162				144
C ₂ (3 dias)	20	11	48	79	22	10	48	80	21	12	50	83	30	14	67	111
	22	9	55	86	20	8	32	60	28	14	34	76	30	14	50	94
	22	11	55	88	20	10	32	62	28	16	39	83	37	18	70	125
	23	12	57	92	18	11	40	69	28	11	45	84	30	20	45	95
	23	8	53	84	25	14	37	76	29	11	26	66	23	12	45	80
	20	12	50	82	20	30	52	102	26	12	43	81	25	14	70	109
					25	12	59	96	20	10	27	57	19	6	30	55
	22	17	47	86	12	14	60	86	16	6	34	56	17	12	48	77
				85				79				67				94
C ₂ (5 dias)	12	11	10	33	24	10	28	62	23	10	32	65	24	12	59	95
	11	9	20	40	26	17	32	75	26	17	67	110	33	14	63	110
	13	9	12	34	23	8	21	52	23	12	33	68	26	16	56	98
	22	10	30	62	19	11	26	56	35	18	54	107	25	20	64	109
	14	8	23	45	20	13	14	47	35	30	97	162	34	11	67	112
	21	8	25	54	22	7	25	54	18	9	42	69	21	8	70	99
	16	6	30	52	15	2	12	29	30	10	44	84	32	7	56	95
	14	4	20	38	18	9	24	51	22	13	45	80	25	15	71	111
				45				53				93				104

Humidade (%) — Amostra fresca: 15,5; 1 dia: 8,5; 2 dias: 3,8; 3 dias: 2.

QUADRO II

a		b		c		d	
(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
31 40 52	30 42 57	29 45 62	41 68 84	50 42 84	32 60 91	31 50 72	29 42 54
30 44 60	35 52 60	20 35 50	30 48 73	40 57 77	48 81 95	32 51 91	41 60 73
24 32 43	27 47 64	22 35 52	32 48 81	26 34 53	40 59 69	36 51 72	49 75 95
16 29 42	28 37 51	26 35 49	27 46 67	20 46 60	40 60 97	30 40 61	36 59 83
25 36 49	30 45 58	24 36 53	33 53 76	29 45 71	40 65 88	32 48 74	39 59 76
Asp. 1		Asp. 1		Asp. 1		Asp. 1	
34 53 86	52 83 138	25 41 52	41 82 135	27 51 79	35 67 121	15 30 63	35 54 92
34 68 102	41 77 142	35 55 62	35 58 95	25 55 90	29 57 100	17 36 50	26 56 91
43 71 105	51 112 162	32 52 77	44 73 123	25 47 61	24 58 105	16 24 51	19 47 87
37 64 97	48 91 147	31 49 64	39 71 118	26 51 77	29 61 109	16 30 48	26 52 90
Asp. 2		Asp. 2		Asp. 2		Asp. 2	
35 58 64	30 54 102	31 51 65	29 58 138	21 35 62	27 56 113	24 47 77	19 49 94
28 58 66	29 55 87	23 44 59	18 41 61	28 53 67	25 45 94	18 35 57	25 59 88
33 59 70	16 41 58	18 37 55	25 62 128	17 38 54	17 45 100	17 35 68	22 42 92
32 58 67	25 50 82	24 44 60	24 54 109	22 42 61	23 48 102	20 39 67	22 50 91
Asp. 1		Asp. 1		Asp. 1		Asp. 1	
18 42 53	20 50 86	10 22 34	13 27 71	16 35 46	24 58 100	22 39 69	24 47 102
14 37 49	24 49 90	15 30 46	21 47 84	21 38 55	22 50 96	20 51 71	17 41 67
16 24 35	15 50 91	8 16 34	25 47 85	14 32 43	19 46 72	20 38 54	24 57 124
16 34 46	20 50 89	11 23 38	20 40 79	17 35 48	22 51 89	21 45 62	22 48 98

(1) diluição 1:100.000. (2) diluição 1:90.000. C₁, C₃ e C₄ = diluição 1:100.000.
Contagens aos 3, 6 e 9 dias.

Valores de χ^2

5,8 3,8 4,3	1,3 2,9 1,9	1,9 3,0 2,1	3,4 6,2 2,4	7,3 6,0 7,5	3,2 5,3 5,7	0,7 1,8 6,3	5,6 9,2 12,0
1,5 2,9 2,4	1,4 6,8 2,5	1,4 2,2 4,9	1,7 4,1 6,8	0,1 0,6 5,5	2,1 1,0 2,2	0,1 2,4 10,8	3,7 0,9 0,2
0,8 0,01 0,5	4,9 2,4 12,2	3,6 2,2 0,9	2,6 4,6 32,9	2,8 4,4 1,4	2,4 2,6 1,9	1,4 2,5 3,0	0,8 2,9 0,2
0,5 5,0 3,9	4,9 0,01 0,2	2,4 3,7 2,5	3,7 3,9 1,2	1,5 0,5 1,6	0,4 1,7 5,0	0,1 2,2 2,2	1,1 2,4 16,2

QUADRO III

Influência do processo de sub-amostragem

1. 5 g obtidos de uma só amostragem

43	68	75	131	37	72	32	78	29	55	47	123	39	79	56	134
45	69	56	132	34	66	36	85	30	58	42	95	35	78	80	150
39	46	62	134	30	65	28	73	33	52	42	98	40	92	58	152
41	46	64	130	38	59	31	58	26	64	44	110	44	86	64	126
39	55	80	124	33	64	25	52	29	46	45	120	54	100	65	154
48	64	60	128	35	58	29	67	26	60	44	100	26	79	69	150
41	57	63	132	34	62	38	66	20	47	43	98	28	68	57	124
31	42	55	125	25	50	30	56	32	57	46	102	27	86	61	112
41	56	64	130	33	62	31	67	28	55	44	106	37	83	64	138
4,33	13,8	8,42	0,68	3,59	4,8	4,01	13,55	4,23	4,98	0,52	7,57	17,9	7,96	6,89	12,8

2. 5 g obtidos por 10 amostragens de 0,5 g

51	87	43	73	38	84	36	87	32	75	36	68	38	70	25	49
18	71	44	80	52	90	45	98	37	70	31	70	30	78	39	62
42	93	38	66	49	95	35	78	33	75	36	70	31	73	34	69
41	80	45	76	48	78	46	81	36	84	37	93	44	77	45	75
38	87	37	68	45	93	35	93	39	90	43	79	32	74	35	61
21	80	45	68	47	102	41	73	33	84	32	69	37	70	32	67
36	95	36	59	51	85	34	90	32	74	43	87	45	82	36	70
36	73	34	59	49	86	46	88	40	74	40	84	41	83	28	105
35	83	40	69	47	89	40	86	35	78	37	78	37	76	34	70
23,6	6,45	3,47	5,75	2,83	4,40	5,02	5,2	2,03	4,21	3,85	8,38	6,43	2,34	7,93	26,4

Contagens aos 4 e aos 11 dias.

Análise de variância

(Série 2, primeira contagem)

	G. l.	S. q.	Variância	F
94096				
Entre sub-amostras	7	997	142,4	3,9
Dentro de séries de placas	56	2044	36,5	
	63	3041		

QUADRO IV

Variância na preparação das diluições

	1		2		3		4		5		6	
Asp. 1	26	50	26	54	25	65	40	61	36	68	33	73
	34	67	33	53	27	68	30	60	42	63	28	58
	23	53	23	46	22	43	38	56	40	72	28	69
	33	71	28	48	31	68	27	36	42	74	39	73
	33	68	31	71	30	47	28	42	37	67	27	57
	22	41	27	70	21	39	26	34	32	50	26	51
	33	82	20	34	28	77	32	64	34	65	22	50
	32	86	28	59	30	65	38	65	35	48	24	61
	29	65	27	55	27	59	32	52	37	63	28	61
	7		8		9		10		11		12	
Asp. 2	95	148	68	95	98	151	83	105	52	72	64	88
	90	129	78	102	67	77	79	113	62	76	50	69
	60	97	77	113	87	139	92	125	50	67	62	99
	70	116	58	85	81	138	82	111	71	131	54	66
	72	110	64	93	82	111	83	127	57	86	53	77
	84	144	74	125	83	128	77	119	55	82	57	67
	88	128	59	77	85	129	67	98	55	76	58	87
	96	144	77	110	82	128	83	117	63	87	65	90
	82	127	69	100	83	125	81	115	58	85	58	80
	13		14		15		16		17		18	
Asp. 2	75	112	95	136	63	104	63	100	77	118	71	106
	81	135	76	116	62	118	81	121	92	150	52	80
	70	98	86	126	64	110	64	80	75	113	42	67
	81	117	91	122	70	130	70	105	76	127	65	105
	75	97	95	139	66	114	72	120	83	105	57	102
	71	130	108	154	78	133	70	109	88	142	67	104
	97	137	81	103	70	120	73	104	87	114	64	132
	63	104	68	96	82	132	80	120	88	128	62	99
	77	116	88	124	70	120	72	108	83	128	60	100

Contagens aos 8 e aos 15 dias

QUADRO IV (continuação)
Análises de Variância

	G. l.	S. q.	Variância	F
43802,083				
Entre pares	2	176,542	88,27	4,08
Dentro de pares	3	466,625	155,54	7,19
Dentro de séries de placas	42	908,750	21,64	
	47	1551,917		
51568,167				
Entre pares	5	6424,457	1284,89	16,69
Dentro de pares	6	3303,375	550,56	7,15
Dentro de séries de placas	84	6466,001	76,98	
	95	16193,835		

Asp. 1.

Asp. 2.

Valores de χ^2
1.^a contagem

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 c. c.	3,0	2,0	1,6	3,2	0,6	3,0	10,2	3,8	6,0	1,1	5,0	2,0	1,1	2,5	0,6	2,8	2,4	8,4
4 c. c.	3,4	2,6	2,0	2,7	0,4	0,6	3,5	3,1	0,8	2,1	0,9	1,3	7,7	10,2	2,2	1,4	0,2	0,8
T.	5,9	4,4	3,7	6,7	2,6	7,1	14,6	6,9	6,1	4,5	5,7	3,6	9,4	12,6	5,3	4,2	3,6	10,2

2.^a contagem

1 c. c.	8,8	0,8	7,2	7,7	1,0	2,2	11,1	9,1	27,2	1,8	30,6	8,9	6,1	1,7	3,2	8,3	4,9	12,7
4 c. c.	17,6	15,0	15,6	14,0	4,7	2,9	7,4	12,6	1,8	4,0	0,6	3,9	9,7	19,9	1,6	1,8	6,4	6,5
T.	26,5	19,0	22,7	22,5	10,0	9,8	19,0	17,5	28,6	6,0	32,6	13,2	15,6	20,7	6,8	12,0	13,1	26,5

QUADRO VI

Influência do diluente na contagem de actinomicelas

Solução salina			Gelose		
Total	Act.	Bact.	Total	Act.	Bact.
49	16	33	84	32	52
112	22	90	80	41	39
52	9	43	109	61	48
135	38	97	106	53	53
87	21	66	95	47	48
40	8	32	96	48	48
121	20	101	105	53	52
86	17	69	111	44	67
56	18	38	80	34	46
76	16	60	98	45	53
63	12	51	63	34	29
57	19	38	79	26	53
88	22	66	65	17	48
80	17	63	56	21	35
72	18	55	66	25	41

Valores de χ^2

64,5	22,0	47,8	7,0	10,5	2,6
50,5	5,5	50,5	5,6	4,5	5,1
9,8	5,0	9,0	4,2	4,2	9,0

QUADRO VII

Influência sobre as contagens do tempo de demora na diluição inicial e nas placas

	D + 0		D + 1		D + 2	
	1	2	3	4	5	6
P+0	$55+18=73$ $71+15=86$ $95+21=116$ $\underline{92}$	$120+21=141$ $92+17=109$ $112+19=131$ $\underline{127}$	$83+16=99$ $76+34=110$ $84+23=107$ $\underline{105}$	$84+17=101$ $82+15=97$ $93+29=122$ $\underline{107}$	$77+37=114$ $85+32=117$ $84+35=119$ $\underline{117}$	$92+19=111$ $98+26=124$ $89+31=120$ $\underline{118}$
P+1	$41+7=48$ $47+10=57$ $32+9=41$ $\underline{49}$	$61+9=70$ $38+7=45$ $53+11=44$ $\underline{53}$	$55+12=67$ $47+15=62$ $45+22=67$ $\underline{65}$	$49+16=65$ $45+9=54$ $46+7=53$ $\underline{57}$	$31+12=43$ $44+18=62$ $41+16=57$ $\underline{54}$	$43+15=58$ $18+2=20$ $44+12=56$ $\underline{45}$
P+2	$59+11=50$ $47+6=53$ $25+2=27$ $\underline{43}$	$55+6=61$ $49+10=59$ $37+3=40$ $\underline{53}$	$38+8=46$ $30+15=45$ $- \quad - \quad -$ $\underline{46}$	$34+10=44$ $30+9=39$ $33+14=47$ $\underline{43}$	$34+13=47$ $47+8=55$ $34+8=42$ $\underline{48}$	$27+11=38$ $34+17=51$ $28+12=40$ $\underline{43}$

D + n : demora na diluição inicial.

P + n : » na placa.

Valores de χ^2

11,0	10,6	4,0	4,5	0,5	0,6	0,8	3,4	0,5	0,1	0,4	0,8
2,8	2,6	10,1	8,2	1,2	0,5	0,2	1,6	2,4	3,7	12,4	20,3
6,7	9,0	3,6	5,1	0,9	0,01	0,5	0,8	3,0	1,8	1,0	2,3

QUADRO VIII

Influência sobre as contagens da origem do extracção de terra e do seu modo de junção ao agar

	Série I (Agar de SE)									Série II (SE + agar)								
	A			B			C			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
SE. A	50	35	32	141	103	89	77	53	71	65	44	39	80	87	109	53	64	44
	60	53	41	131	128	100	90	73	53	30	38	48	85	77	110	82	40	48
	16	34	24	119	106	96	63	78	36	30	30	46	97	80	101	58	49	56
	52	34	32	130	112	95	76	68	54	42	40	44	87	81	107	64	51	49
	2,0	0,06	4,48	1,87	5,35	0,65	4,75	5,15	11,37	19,89	0,52	1,02	1,76	0,66	0,45	7,48	5,76	1,52
SE. B	82	41	68	138	107	115	67	60	46	50	18	51	106	22	126	17	4	42
	53	44	46	127	132	107	69	61	44	38	20	56	110	38	116	28	2	54
	54	51	45	146	122	154	85	78	55	55	22	58	99	57	142	41	6	2
	63	45	53	137	120	125	74	60	48	41	20	55	105	39	118	29	4	33
	8,6	1,17	6,38	1,33	2,64	10,1	2,67	3,1	1,43	7,95	0,4	0,47	0,59	15,74	2,69	10,06	2,0	45,37
SE. C	39	40	48	104	89	106	72	54	51	28	41	34	86	122	80	64	58	40
	50	38	39	108	94	130	63	77	46	34	38	28	81	78	110	61	55	51
	40	46	38	90	78	108	61	66	42	79	45	34	101	121	84	54	59	58
	43	41	42	101	87	115	65	66	40	47	41	32	89	107	91	60	57	50
	1,72	0,85	1,45	1,76	1,54	5,08	1,06	4,0	0,89	53,06	0,3	0,75	2,44	11,79	5,82	0,87	0,16	5,31

QUADRO VIII (continuação)

Série III (Asp.)			
	A	B	C
(†)	17 (5) 21 (5) 15 (5) 17 1,9	45 (15) 54 (9) 45 (20) 49 1,55	19 (5) 55 (7) 26 (5) 20 5,8
SE. A	20 (6) 18 (5) 55 (5) 24 5,01	49 (15) 52 (19) 75 (20) 58 5,0	52 (7) 51 (5) 26 (5) 50 0,69
SE. B	47 (5) 30 (11) 45 (5) 45 0,76	92 (15) 67 (14) 95 (8) 94 0,15	20 (4) 15 (5) 19 (4) 17 1,65
SE. C	35 (9) 28 (2) 38 (7) 34 1,57	60 (17) 45 (14) 57 (16) 55 5,08	50 (5) 58 (5) 24 (6) 51 3,21

Valores de χ^2 para 6 g. l.

A	B	C
6,54 16,15 4,02	5,85 14,07 6,58	21,27 7,16 5,97
20,95 8,82 54,11	2,87 19,02 20,05	14,76 57,43 4,54

Série I
SE. A
SE. B
SE. C

Série II
SE. A
SE. B
SE. C

Raízes quadradas médias (Série I)

A	B	C
6,22 7,28 6,47	10,57 11,26 10,01	8,07 7,87 7,64

SE. A
SE. B
SE. C

(†) Em Asp. simples fez-se também uma contagem aos 10 dias :
A (12, 19, 12); B (45, 33, 47); C (16, 55, 25).

QUADRO IX

Comparação dos princípios nutritivos contidos no agar e no extracto da terra

	1. ^a cont.	2. ^a cont. (*)	Total	Bact.
1.	7 (7)	4 (1)	11 (8)	3
	8 (8)	6 (2)	14 (10)	4
	2 (1)	2 (1)	4 (2)	2
			10	3
2.	11 (6)	6 (0)	17 (6)	11
	8 (6)	11 (1)	19 (7)	12
	7 (6)	11 (2)	18 (8)	10
			18	11
3.	26 (14)	33 (6)	59 (20)	39
	15 (6)	13 (1)	28 (7)	21
	28 (14)	19 (7)	47 (21)	26
			45	29
4.	43 (18)	28 (1)	71 (19)	52
	72 (23)	28	100 (23)	77
	51 (13)	33 (2)	84 (15)	69
			85	66

Contagens aos 7 e aos 14 dias.

(*) Contagem parcial.

QUADRO X

Comparação das diferentes preparações de extracto da terra

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Barnfield	168 (23)	121	172	130	186 (24)	147	222	166	99	89
	162 (22)	144	160	73	174 (17)	163	190	157	110	118
	186 (22)	112	108	164	171 (25)	145	188	154	124	—
	172	126	147	122	177	152	200	159	111	104
Broadbalk	66 (22)	72	87	66	122 (15)	82	108	99	69	53
	109 (26)	67	85	61	124 (16)	118	107	79	66	48
	112 (20)	71	99	60	94 (14)	87	141	96	70	55
	96	70	90	62	113	96	119	91	68	52

Contagem aos 10 dias.

QUADRO XI

Comparação de diferentes preparações de extracção de terra

	1		2		3		4		5	
A	23	33 (10)	24	27 (4)	15	19 (4)	23	38 (8)	40	46 (4)
	37	62 (11)	32	48 (7)	21	30 (3)	24	36 (9)	50	53 (10)
	26	37 (3)	27	34 (5)	24	36 (5)	22	35 (6)	41	47 (5)
	34	45 (6)	31	40 (5)	30	43 (3)	34	51 (5)	46	55 (8)
	31	40 (9)	25	31 (5)	21	28 (8)	30	42 (5)	-	-
	30	43	28	36	22	31	27	40	44	50
B	20	30 (7)	33	48 (7)	29	41 (11)	22	31 (7)	51	59 (8)
	28	38 (9)	28	37 (8)	28	41 (9)	20	32 (7)	-	-
	29	50 (9)	26	42 (4)	24	39 (10)	23	37 (5)	44	56 (5)
	30	41 (7)	27	44 (4)	20	40 (4)	17	40 (8)	57	60 (11)
	38	55 (10)	35	47 (14)	25	39 (6)	24	40 (9)	-	-
	29	43	30	44	25	40	21	36	51	58

QUADRO XII

Comparação de agares de diferente proveniência

Ensaio 1

P		E		N	
159	186	43	61	0	0
203	215	38	70	0	0
180	208	38	63	0	0
162	185	64	80	0	0
176	201	21	51	0	0
176	199	41	65	0	0

Ensaio 2

P		E		N		D	
117	134	18	25	0	0	29	72
91	99	27	31	0	0	28	51
79	95	30	34	0	0	31	62
145	164	20	25	0	0	39	69
100	123	24	28	0	0	32	63

QUADRO XIII

Modificações do meio de Topping e influência do tempo de incubação

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3 dias				23 23 50 25	80 71 48 66	53 56 — 54	49 46 — 48	52 46 — 49	50 51 47 49	57 67 47 54	60 46 34 47	79 — — 79
6 dias	33 42 31 35	79 37 — 59	79 61 47 62	79 99 71 83	157 151 135 148	113 110 — 112	150 151 — 150	88 101 — 95	127 140 125 131	138 117 122 126	137 130 119 129	140 — — 140
10 dias				140 172 157 153	190 187 181 183	155 166 — 160	206 195 — 200	129 128 — 128	200 208 167 192	204 208 200 204	215 196 173 195	233 — — 233
15 dias	173 148 167 163	210 111 — 161	189 206 170 188	173 194 183 183	201 192 187 193	168 170 — 169	217 209 — 208	139 135 — 137	217 223 183 208	214 223 212 216	227 207 187 207	253 — — 253
21 dias	198 176 197 190	251 139 — 195	235 248 240 241	195 213 204 204								

QUADRO XIV

Ensaio comparativos com o meio de Waksman

Ensaio 1							
W _v				W _r			
18	27	31	32	38	88	121	138
15	41	49	49	22	62	98	123
	34		41		75		131

Contagens aos 4, 9, 14 e 21 dias.

Ensaio 2											
W						D					
34	53	66	74	83	86	17	34	53	73	98	104
39	64	81	89	94	97	12	27	43	70	88	95
			82		92				72		100

Contagens aos 3, 5, 7, 10, 14 e 19 dias.

Ensaio 3									
W					D				
10	14	17	18	18	1	15	18	25	31
10	14	22	23	23	3	7	10	20	25
7	13	16	18	19	3	8	13	24	26
			20	20				23	27

Ensaio 4										
	diluição n					diluição $\frac{n}{2}$				
W	14	16	31	34	36	7	10	15	19	21
	7	12	33	40	42	1	3	6	11	14
	4	10	19	26	30	3	9	17	20	22
				33	36				17	19
YP	17	25	34	45	45	8	11	21	27	28
	21	35	49	54	54	6	10	13	16	16
				50	50				21	22
SE	0	0	23	32	38	1	1	7	14	16
	5	5	17	27	32	1	5	7	11	13
	0	10	17	28	33	3	4	8	11	15
				29	34				12	15
D	1	6	18	35	41	0	6	14	18	27
	0	17	30	45	53	0	1	6	15	17
				40	47				17	22

Contagens aos 2, 4, 7, 11 e 16 dias.

QUADRO XV

	T ₁					T ₂					A ₁					A ₂								
	75	106	106	118	122	48	62	62	65	68	9	13	18	25	33	36	59	60	90	108	131			
	67	96	98	110	111	48	58	58	62	72	5	9	9	11	16	58	178	178	219	234	254			
	72	81	83	103	105	112	32	45	46	61	6	25	41	53	62	69	39	134	136	181	194	227		
	55	62	63	74	76	52	72	73	99	102	5	32	47	81	94	113	52	132	141	165	181	216		
	67	86	88	101	104	45	59	60	72	77	6	20	29	43	51	46	126	129	164	179	207			
	3,5	13,0	12,3	10,9	11,3	5,2	6,2	6,2	13,7	10,7	2,0 17,5 33,4 68,0 68,6					6,9	58,0	57,1	53,6	51,9	40,9			
	29	53	58	80	88	96	4	23	27	45	53	59	16	21	28	62	95	129	11	67	99	159	195	233
	24	80	89	107	111	119	8	23	23	33	51	54	4	11	17	47	69	106	4	62	96	174	204	266
	13	48	59	76	84	91	7	23	23	38	41	46	3	12	34	64	86	102	12	82	103	151	186	266
	26	60	65	91	94	97	1	16	24	44	50	53	9	14	18	53	79	124	15	69	102	142	172	263
	23	60	68	89	94	101	5	21	24	40	49	53	8	15	24	57	82	115	10	70	100	156	189	257
	6,4	10,0	9,2	6,5	4,5	4,5	6,0	1,6	0,5	2,3	1,8	1,6	13,3 4,2 8,0 3,3 3,8 4,4					6,2	3,1	0,3	3,6	3,1	3,0	
	37	64	70	88	100	101	12	27	27	41	59	62	6	26	46	65	99	114	9	60	96	126	307	
	46	78	81	111	121	129	22	34	37	47	69	70	4	14	40	70	104	132	26	92	147	178	370	406
	28	51	54	70	76	79	6	15	25	30	53	54	4	16	33	74	118	158	17	88	188	223	443	463
	25	52	56	71	77	85	12	30	31	34	49	50	9	24	36	73	92	122	25	113	159	191	341	374
	34	61	65	85	94	99	13	27	30	38	58	59	6	20	39	71	103	132	19	88	148	180	365	
	8,0	7,7	7,3	13,0	14,7	15,2	10,2 8,0 2,8 4,5 3,9 4,0					3,0	5,2	2,5	0,7	3,5	8,4	10,2	16,2	50,0	27,1	27,5		
	42	91	97	117	121	129	16	52	52	63	69	74	10	24	36	68	83	103	46	95	126	136	186	223
	40	84	84	98	107		7	23	23	38	46		6	23	36	58	81	108	35	70	88	93	115	
	48	68	69	77	86		22	44	45	56	60		10	26	33	57	72	97	39	90	145	167	190	296
	42	81	86	97	104		19	34	34	44	53		11	28	31	48	64	85	42	92	126	137	155	280
	43	83	84	97	104		16	38	38	50	57		9	25	34	58	75	98	41	87	121	133	162	
	0,9	3,4	4,7	8,3	5,6		8,0 12,3 12,7 7,5 5,1					1,6	0,6	0,5	3,5	3,1	3,0	1,6	4,5	14,1	20,9	22,2		
	19	67	73	91	121	123	14	40	40	49	55	58	14	44	75	119	155	179	40	160	184	209	337	385
	39	61	72	88	129	133	5	23	32	60	66	69	11	34	70	107	138	158	17	112	179	205	425	469
	44	90	103	117	147	152	16	33	35	45	65	70	6	27	54	95	120	127	18	134	165	188	368	398
	32	63	72	89	114	122	11	32	33	49	54	64	10	36	66	97	129	144	19	131	164	178	312	324
	34	70	80	96	128	132	11	32	35	48	60	63	10	35	66	104	136	152	25	134	173	195	361	394
	10,0	7,7	8,8	6,1	4,8	4,4	6,0 4,6 1,1 0,3 2,0 1,6					3,3	4,2	2,0	3,9	5,0	9,6	14,4	8,7	1,7	3,5	19,8	27,0	
	56	96	96	107	133	139	10	26	26	35	49	59	5	29	40	70	105	121	44	146	222	230	390	414
	35	70	74	104	137	143	18	54	54	59	66	74	10	34	70	108	145	155	27	107	180	200	393	416
	32	68	77	109	145	147	9	88	88	95	115	119	6	31	52	80	140	156	34	158	240	245	393	398
	48	83	89	109	160	175	18	54	54	66	78	82	4	26	67	103	132	153	29	111	135	180	253	288
	38	79	84	107	144	151	14	56	56	64	77	84	7	30	57	90	131	146	34	131	194	214	358	379
	3,9	6,3	3,6	0,1	3,0	5,3	4,6 34,8 34,8 28,7 30,5 23,2					3,4	1,1	10,4	11,3	7,3	5,8	5,2	15,2	34,5	11,9	41,1	29,6	

QUADRO XVI (A)

A ₁				A ₂				A ₃				A ₄			
23	68	120	214	264	304	328	358	57	203	406	506	635	730	865	941
26	78	160	242	296	318	355	372	114	249	469	566	660	706	708	892
29	80	152	182	216	252	286	296	84	234	395	491	536	591	672	764
42	122	184	264	303	334	372	386	100	227	427	535	607	643	759	849
50	87	154	223	270	302	335	353	89	228	424	525	611	665	774	861
7,0	20,0	13,6	17,0	17,4	12,5	12,6	13,5	20,0	5,0	7,5	6,2	7,0	16,0	25,0	19,6
50	151	215	255	287	314	355	341	190	500	606	647	696	755	828	809
53	163	232	264	...	...	...	...	216	452	582	642	710	736	817	898
56	159	219	271	323	348	368	388	190	452	595	692	742	832	933	1011
59	123	187	235	267	279	291	309	206	425	509	577	602	637	692	741
55	149	215	256	...	...	...	...	200	457	575	610	687	735	818	880
0,8	6,6	5,0	2,9	...	...	...	...	2,5	6,4	7,8	12,6	16,0	26,0	35,7	42,0
51	71	94	101	105	107	116	118	113	295	356	379	407	429	445	445
28	54	74	83	86	90	92	95	94	137	167	193	202	212	230	237
25	45	68	73	76	82	85	88	86	154	220	250	272	284	298	309
22	53	73	89	93	113	120	120	94	119	216	252	282	294	317	321
20	56	77	86	90	98	103	105	97	176	240	268	291	305	325	328
2,4	6,4	5,2	4,9	5,0	6,2	9,0	8,0	4,0	110,0	82,2	70,7	74,9	80,5	74,8	68,2
4	138	318	370	401	417	431	448	211	384	474	502	...	...	...	(*)
4	157	268	306	336	348	363	375	271	488	631	684	752	807	1031	1107
6	162	267	322	364	385	393	408	233	453	559	632	699	779	831	881
5	169	253	313	337	353	366	378	253	369	483	606	689	784	858	925
53	152	276	328	360	376	388	402	257	424	537	606	...	...	...	...
3,5	3,6	9,0	7,6	7,8	8,2	7,7	8,6	7,9	23,0	30,3	29,0	...	...	...	...

Contagens nos 3, 5, 7, 10, 12, 14, 17 e 19 dias.

(*) Colônia invasora dificultando a contagem.

QUADRO XVI (II)

	T ₁								T ₂								T ₃								T ₄							
	21	50	79	115	140	150	160	165	5	23	43	56	59	61	67	73	3	9	15	27	29	29	30	5	10	18	26	26	27	29	29	
	21	54	84	105	114	117	141	147	18	35	53	61	76	86	92	98	1	9	16	28	28	29	29	1	4	6	8	10	10	11	11	
	27	51	96	144	147	155	179	185	13	30	49	57	64	72	80	82	3	8	18	24	25	25	27	29	4	8	11	20	25	25	27	27
	14	45	82	95	104	121	145	149	8	33	50	57	58	74	76	77	4	12	21	28	29	29	30	1	6	10	20	23	25	30	30	
	21	50	85	115	126	136	156	161	11	30	49	58	64	73	79	82	3	10	18	27	28	28	29	30	3	7	11	18	21	22	24	24
	4,1	0,8	2,0	11,7	9,8	8,2	5,7	5,5	9,0	2,6	1,1	0,2	3,2	4,3	4,1	4,0	0,7	0,6	1,1	0,6	0,5	0,5	0,1	0,2	3,3	3,0	6,7	9,2	8,0	9,6	10,0	10,0
	38	74	98	129	134	153	165	177	17	39	49	76	78	80	84	91	17	37	55	57	57	60	64	64	4	10	34	40	42	47	48	51
	54	90	136	168	180	208	215	218	23	37	56	76	77	88	98	104	18	31	41	49	56	61	66	66	6	9	23	38	38	39	39	39
	38	81	123	148	151	168	183	189	17	38	49	68	72	81	86	87	8	22	28	33	36	37	40	40	8	15	27	31	33	33	34	34
	53	101	126	167	171	173	189	191	18	37	70	85	87	91	99	102	9	17	42	47	51	58	60	65	9	12	20	34	34	34	41	41
	46	86	121	153	159	175	188	194	19	38	56	76	79	85	92	96	13	27	42	47	50	54	58	58	7	11	26	36	37	38	41	41
	5,0	4,8	6,5	6,6	8,0	9,4	6,8	4,6	1,3	0,1	5,2	2,0	1,4	1,0	1,9	2,1	6,3	8,6	8,7	6,7	5,6	7,2	7,7	7,7	2,0	2,2	4,2	1,3	1,5	3,2	2,5	3,7
	42	67	87	100	102	105	107	107	12	18	19	21	..	..	..	..	6	13	16	17	19	20	26	27	2	4	6	9	9	9	9	9
	19	37	41	50	52	53	54	54	6	14	21	23	..	..	..	..	4	13	15	18	19	19	20	20	5	9	15	15	15	15	15	15
	36	67	78	83	85	..	..	..	8	..	..	..	..	..	..	..	16	26	37	42	43	49	51	51	2	4	6	6	6	6	6	6
	54	56	64	69	73	..	..	..	9	15	20	22	..	..	..	..	8	13	16	22	23	24	28	28	3	6	6	6	6	6	6	6
	33	57	68	76	78	..	..	..	9	..	..	..	..	..	..	..	9	16	21	25	26	28	31	31	3	6	8	9	..	..	..	..
	8,8	10,5	17,6	17,4	17,0	..	..	..	2,2	..	..	..	..	..	..	..	8,7	8,4	16,3	16,2	15,2	21,5	18,1	18,1	2,0	3,0	8,3	6,0	..	..	..	..
	64	116	132	137	145	152	152	165	22	47	78	102	108	109	110	111	10	18	23	23	30	35	36	36	8	20	22	26	26	29	29	30
	52	72	79	88	92	95	105	112	20	26	43	72	83	85	92	96	23	30	56	62	63	65	66	66	14	22	26	31	31	36	36	36
	83	84	94	100	103	110	119	121	37	68	87	95	99	102	108	111	20	37	47	53	57	63	64	64	11	26	44	46	47	48	48	49
	75	103	169	182	197	199	200	205	22	56	74	87	89	92	99	99	13	25	32	40	42	43	46	46	3	9	12	12	14	17	17	17
	68	94	119	127	134	136	144	151	25	40	71	89	95	97	100	104	17	28	39	44	48	52	53	53	9	19	25	29	29	32	33	33
	8,0	12,4	41,0	42,5	50,7	47,1	57,1	36,8	8,9	9,0	14,0	5,6	3,7	3,5	2,3	1,7	6,5	7,0	16,9	20,0	13,9	12,1	12,0	12,0	7,3	12,2	25,0	20,6	20,6	18,8	15,0	16,0

Nota sobre a *fasciação* do pinheiro bravo (*Pinus Pinaster* Sol. ex Ait.) na Ilha da Madeira

por

C. M. BAETA NEVES

Professor agregado e primeiro assistente do Instituto Superior de Agronomia

1. Durante a minha estadia na Madeira, em Agosto de 1952, tive ocasião de percorrer demoradamente os pinhais dos Montados do Barreiro e do Pisão, propriedades pertencentes à Câmara Municipal do Funchal, situadas na vertente Sul da Ilha, acima daquela cidade, entre 700 e 1800 m de altitude.

Além dos vários aspectos particulares que caracterizam os povoaamentos visitados, chamou-me especialmente a atenção a abundância de casos de *fasciação* em pinheiro bravo (*Pinus Pinaster* Sol. ex Ait), anomalia raríssima no Continente.

Já em 1916 Schenck assinalava a sua existência na Madeira, a partir de um exemplar colhido em 1915, perto do Curral das Freiras, e oferecido ao Instituto Botânico de Darmstadt. Mas à parte esta referência, acompanhada de uma descrição do exemplar e de uma fotografia inteiramente idêntica à Fig. 7, não conheço mais qualquer outra bibliografia que lhe diga respeito.

Em relação ao Continente também é modestíssima a única indicação que possuo; trata-se apenas de um exemplar existente no Museu Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa, exemplar colhido na Mata do Cuco (?) na Murgueira (Mafra), oferecido por Miguel da Silva Veneno.

Por minha parte nunca vi nenhum caso de *fasciação* nos muitos pinhais que tenho visitado, não conheço qualquer referência bibliográfica, nem nunca tive qualquer informação verbal.

No Continente é relativamente vulgar o *machio*, de pinhas em especial, e embora se trate também duma anomalia, é perfeitamente distinta do que encontrei na Madeira.

Sousa Pimentel, que não faz qualquer referência à *fasciação*, descreve o *machio* nos seguintes termos: «*Encontram-se alguns pinheiros adultos que apresentam na extremidade dos ramos, ou junto do tronco, grande aglomeração de ramúsculos com folhagem muito pequena e densa, e algumas raras e pequenas pinhas. Esta notável exuberância de vegetação, a que chamam machio, tem a princípio pequeno volume, mas vai crescendo e chega a atingir um metro de diâmetro; a sua forma é globosa, fazendo lembrar o ninho de uma grande ave.*»

Trata-se neste caso do *machio da folhagem*, que julgo menos vulgar, entretanto refere-se também ao *machio das pinhas*, que descreve como sendo uma acumulação de um grande número de pinhas, chegando a poder contar-se até 50, em volta do último ou penúltimo lançamento terminal.

E assinala ainda que nem um nem outro aparecem em Pinheiro manso (*Pinus Pinea* L.) ⁽¹⁾.

Como vamos ver a *fasciação* observada na Madeira apresenta-se com um aspecto bastante diferente. O *machio* é mais do tipo da *vassoura de bruxa*.

Tanto esta última anomalia como a *fasciação*, de origem parasitológica, ou desconhecida, têm sido observadas em diversas espécies de resinosas na França, Suíça, Alemanha, Finlândia, Rússia, Japão, Austrália e Estados Unidos da América do Norte, conforme os trabalhos de Nägeli, Schenck, Liese, Tubeuf, Boerner, Hintikka, Nestertschuk, Molisch e Rhoads; mas nenhum destes autores, com excepção de Schenck, se refere ao Pinheiro bravo.

2. A cultura do Pinheiro bravo na Madeira é feita segundo uma orientação completamente diferente do Continente.

Em primeiro lugar, dado o grande declive das encostas que lhe são destinadas, o terreno é todo armado em socalcos (*mantas*), que muitas vezes não chegam a ter 2 m de largura, e daí o aspecto característico dos pinhais da Ilha (Fig. 1).

A enorme quantidade de semente empregada e a falta de desbastes conduzem a uns *bastios* extraordinariamente densos (Fig. 2), formados de árvores de grande heterogeneidade de D. A. P., parte das quais não ficariam sequer apumadas se lhes fosse retirado o apoio do conjunto (Fig. 3), embora nem sempre tal aconteça.

⁽¹⁾ Na mesma propriedade da Câmara do Funchal tive ocasião de observar *machios de pinhas* em *Pinus silvestris* L.

No montado do Barreiro, numa parcela de 1 m² de pinhal, nunca desbastado, com cerca de 12 anos de idade, contaram-se 57 árvores, das quais 40 secas (dominadas), variando o D. A. P. entre 0,5 e 7 cm, com uma média de 1,6 cm, e a altura entre 1 e 6,50 m, sendo a maioria das verdes sensivelmente da mesma altura (6 a 6,5 m).

Este exemplo é contudo dos piores; e como na maior parte das vezes os pinhais particulares são cortados aos 10 anos, durante essa curta *revolução* ainda sofrem mesmo assim quaisquer desbastes e raramente atingem estado tão precário.

Numa outra parcela com cerca de 9 anos, de área sensivelmente igual, anteriormente desbastada e desramada, contaram-se 32 árvores, variando o D. A. P. entre 0,5 e 8 cm, com uma média de 2 cm, e a altura das maiores entre 4 a 5 m. Entretanto, como os pinhais dos Montados do Barreiro e do Pisão não têm sido conduzidos da forma mais vulgarizada na Ilha, estes dados não podem ser generalizados; a situação está aqui agravada por uma maior falta de desbastes e desramas, e daí os valores obtidos pecarem um pouco pelo exagero.

Mas embora não tivesse podido fazer medidas análogas em pinhais particulares do tipo mais vulgar, atrevo-me a supor, como conclusão do que vi, que a diferença não será contudo muito grande.

Também nos montados da Câmara encontrei povoamentos com mais de 12 anos, o que é pouco vulgar na Madeira; os mais velhos não excediam no entanto os 23 anos, povoamentos que tinham quase sempre densidade excessiva, ou pelo menos acusavam as consequências da falta de desbastes oportunos e na intensidade conveniente, ainda que as dimensões atingidas fossem mais homogêneas e normais.

3. O maior número de casos de *fasciação* foi observado nos bastios (entre 10 e 15 anos) na encosta da Ribeira de Santa Luzia, por alturas da Chão da Lagoa e dali para baixo (Figs. 4 e 5), entre os 1500 e os 1200 m de altitude; fora desta área, ou eram raros, ou nem mesmo apareceram.

Pode dividir-se em dois tipos distintos o aspecto e consequências de tal anomalia observada nos Pinheiros: 1) aquele em que o fuste fica inteiramente interrompido pela deformação teratológica, formando uma espécie de raqueta, no bordo superior da qual existem numerosos e curtos raminhos (Figs. 6 e 7); e 2) aquele em que a deformação está subdividida, sendo nuns ramos mais acentuada e do tipo da anterior e noutros menos, ou quase inexistente (Figs. 8 e 9).

O primeiro tipo é quase sempre acompanhado da morte da árvore, que seca dominada pelas restantes; o último nem sempre conduz à morte, porquanto muitas vezes um dos ramos menos afectados consegue continuar a crescer, embora a árvore fique dominada, ficando o conjunto anormal a altura variável do tronco.

4. Não se pode dizer que a *fasciação* nos Montados do Barreiro e do Pisão chegue a ter importância económica apreciável, entretanto sempre representa a inferiorização de um certo número de indivíduos, cuja supressão, na altura dos desbastes, deve ser recomendada aos primeiros sintomas.

A circunstância de não ser conhecida a origem da anomalia e as condições que favorecem o seu desenvolvimento não permite qualquer sugestão no sentido da sua profilaxia. É no entanto um problema que merecia ser estudado com a profundidade indispensável.

Por minha parte limito-me nesta nota a assinalar a sua existência naquelas propriedades da Câmara Municipal do Funchal.

Quanto aos pinhais particulares, nada posso afirmar, porquanto durante a minha curta estadia na Madeira não tive tempo para realizar quaisquer observações fora daqueles Montados.

BIBLIOGRAFIA

PIMENTEL (C. de Sousa) — *Os nossos Pinheiros* — 1.^a Parte. Lisboa. 1910.

SHENCK (A.) — Über Verbänderungen an Nadelhölzern. *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft*, Z. 37. 1916.

Review of Applied Mycology (1924-1953).



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Fotografia 1 de E. de Campos Andrada.

Fotografias 2 a 9 do Autor.



Fig. 4



Fig. 5



Fig 6



Fig 7



Fig. 8



Fig. 9

Características espirituais do habitat rural

por

FERNANDO VAZ PINTO

Assistente do Curso Livre de Architectura-Paisagisfa

O habitat rural, como consequência da poderosa inscrição humana sobre a face da terra, numa manifestação de ocupação improdutiva do solo, para usar-se a linguagem técnica da Geografia Humana, encontra-se em relação íntima com a herança étnica e cultural das populações que nele se acolhem.

Não são apenas factores de ordem natural — como a índole das culturas, condições geo-agrológicas, climáticas, topográficas ou a menor ou maior abundância de água — nem influências de ordem geo-económica ou geográfica que directamente interferem, imprimem ajustada expressão e determinam o tipo de povoamento. São ainda, e quem sabe a quais pertence primordial valia, as influências de ordem psicológica, o condicionamento temperamental, as virtudes morais e religiosas dos povos, que emprestam marcado cunho às formas de habitat que os homens erguem e povoam.

Por isso, se é possível dizer-se com Spengler que a casa aldeã é uma planta, mergulhando as suas fundas raízes no solo que a rodeia, também se não desvirtua a realidade afirmando com o vulgo que «as casas são janelas da alma», na expressiva imagem que traduz com nitidez a noção de que ela é como que o prolongamento e o reflexo do próprio homem, sobre a face da terra.

Já Vidal de La Blache dizia que a casa constitui «um dos sinais fiéis da mentalidade dos que a habitam» e o nosso povo assevera que «pela casa se vê quem dentro mora».

O habitat rural, não fugindo à regra de qualquer dos aspectos da actividade geográfica do homem, não pode compreender-se e interpretar-se inteiramente sem meditação atenta do combate espiritual em que este se empenha, isto é, a acção que exerce sobre si mesmo para que lhe seja dado viver como homem. Por outras palavras, ele resulta afinal e

em última análise, dessa tremenda luta pela vida, não da vida animal comandada por inferiores sentidos, sórdidas paixões ou inclinações grosseiras, mas da luta do homem sobre si mesmo, sobre a sua própria natureza interior, recalçando instintos e preenchendo deficiências de carácter, erguendo-se para além da pura contingência material e abrindo horizontes a uma vida superior verdadeiramente humana, na plena expressão espiritual.

A vida humana é de certo modo uma construção que o homem opera sobre si próprio, realizando o seu máximo de vida espiritual no equilíbrio das faculdades que em si encerra, por virtude do domínio da razão sobre o instinto. E então, mas só então, o homem poderá desenvolver o seu esforço humanizador pleno de capacidade e de recursos, de qualidades conscientes e reflectidas.

Então o homem modifica, transforma o mundo exterior que o circunda, humaniza a natureza física — faz. Mas para que o seu esforço humanizador possa na realidade ser completo e duradouro, possa assentar em sólidas condições de eficiência e progresso, possa enfim ser fecundo, não lhe é possível ater-se ao mundo físico: é mister que ultrapasse o âmbito das realidades palpáveis, torna-se forçoso que dê um passo mais, o mais difícil, o mais árduo — o homem faz-se.

Quer dizer: o homem não só estabelece o seu domínio sobre a natureza que o rodeia para, sofrendo-lhe a acção, lhe impor subserviência, aproveitando os inumeráveis recursos do seu potencial criador, consolidando-os e amplificando-os, como vence a sua própria natureza comandando e utilizando as suas virtualidades latentes para se desenvolver, progredir e melhor realizar.

Vê-se assim que não basta unicamente considerar a força determinante do meio geográfico no condicionamento fisiológico e psicológico do homem; este pode também tornar-se factor de seu próprio condicionamento, de sua evolução fisiológica ou psicológica, talhar-se a si mesmo, modelar a própria estátua, esculpir as formas da sua própria natureza, transformando-se, modificando-se e até reconstruindo-se!

Não serão apenas anseios de material exigência, necessidades de ordem puramente económica que ele irá tentar satisfazer ou aperfeiçoar pois se, como diz Leonel Franca, «pelo corpo *imersimos* num meio físico e sofremos-lhe todas as influências vitais», não há sombra de dúvida que «pelo espírito *emergimos* do ambiente sensível, trabalhamos por vencer-lhe as resistências e impor-lhe vitoriosamente as conquistas da ideia».

O homem não domina apenas a natureza exterior — especialmente

quando sabe encontrar forças para ópor uma negação às solicitações do mundo real, quando atinge o plano heróico da renúncia, o homem domina também a sua natureza interior. E é por virtude deste esforço, desta luta surda e tenaz, mas com certeza mais violenta, mais brutal e constante do que a luta com os elementos que o circundam, que se operam as melhores realizações de toda a civilização humana.

Nesta luta interior, fechada, silenciosa, que se desenrola no mais íntimo da natureza humana, estabelecem-se os preceitos religiosos e os códigos morais — da moral religiosa, que é sempre a mais fortemente imperativa, como o diz Amorim Girão. Eis porque, como escreve este mesmo autor, «a acção que o homem exerce sobre si mesmo, as suas relações com os outros homens, e a acção que exerce também sobre a natureza exterior, andam... estreitamente ligadas à concepção que ele tem do mundo e de Deus, a qual vem assim a desempenhar um papel preponderante na vida e nos destinos humanos, e no próprio desenvolvimento económico das diversas regiões do globo».

Se o trabalho humano implica uma transformação da natureza física, o trabalho do espírito, de que resulta a mais intensa mística, implica a transformação das consciências e transforma a natureza moral.

Por isso dissemos atrás que o habitat rural se encontra em relação íntima com a herança étnica e cultural das gentes que o povoam.

Fica bem expressa a evidência da afirmação e poderemos, até, ir um pouco mais além, acrescentando que o comportamento e a actuação do homem sobre a terra se não encontram em dependência especial da mesma terra mas sim das ideias que, informando a sua personalidade, são fonte segura das suas concepções morais e religiosas.

Eis porque, ao estudarem-se as paisagens humanizadas, em toda a sua extrema variedade e complexidade, não bastam apenas os conhecimentos de clima físico mas, e especialmente, é indispensável atender e ajuizar da magnitude do seu clima espiritual não esquecendo que, se o mundo exterior só pode ser compreendido e sentido em função do nosso mundo interior, no dizer de Cruz Malpique, até a própria eficiência das técnicas resulta essencialmente condicionada pela atitude interior do homem em face da vida, como escreve ainda Leonel Franca.

Por isso, partindo para as vastas realizações planificadas, de tão elevado apreço na vida moderna, urbanizar ou projectar núcleos de colonização tomando apenas em atenção as vantagens de ordem económica, regra geral discutíveis, ou mesmo a melhoria de condições económico-sociais, quantas vezes utópica e vazia de conteúdo real, não é urbanizar nem colonizar — é talvez fracassar! O caminho a seguir não pode alhear-

-se dos fundamentos morais, do substractum espiritual das populações. Esquecê-lo, é não sòmente produzir trabalho vão como, e mais perigosamente, cercear, tolher, coarctar a expansão do homem na sua plenitude humana. Por isso é fracassar: no primeiro caso, acorrentando as aglomerações humanas já individualizadas, criando-lhes verdadeiro clima de aquário, artificial e impróprio; no outro, pretendendo dominar a natureza física em arbitrariedade violenta, não compadecida com a essência íntima dos que terão a seu cargo a humanização da paisagem, como se fosse possível vestir o homem de cabeçada e cruzarem-se depois os braços, com tranquila satisfação e serena beatitude, no convencimento de que ele percorrerá o caminho imposto sem necessidade de rédea e chicote...

Falar-se em habitat disperso ou concentrado, para se induzir uma antiga necessidade de vida comunitária neste e se deduzir uma actual tendência individualista naquele, é atacar o problema de forma idêntica à do observador que, fechando um olho, examina extensa paisagem sem aperceber-se da grandeza do relevo que a distingue.

Para o compreendermos, bastará recordar um exemplo bem caracteristicamente português: o dos aglomerados populacionais do Minho. Habitat disperso, sem dúvida, onde se patenteia a real existência de um permanente contacto em vida de comunidade.

Debrucemo-nos um pouco sobre ele, em curta análise.

Descido o íncola romanizado dos cimos inexpugnáveis onde se alcançou pelo transcurso de séculos, entre as muralhas das citânias que erguera, logo começou dominando o mar de selva que o cercava conquistando-lhe, não já as sendas e veredas misteriosas por onde havia ocorrido de uma parte e outra na luta demorada que ofereceu aos invasores, mas extensões maiores onde ia talhar a árvore, destruir o bosque, arrotear a terra e semear o campo.

Foram-se os romanos, vieram novos povos invasores — mas permaneceu o íncola inviolável na sua vincada personalidade nascida no tempo das citânias, através de uma vida familiar de forte hierarquia paternal, individualizada na coesão própria das tradições que cultivava.

Desde muito cedo, nos séculos que nos precederam, se afeiçoou ao trato da terra, a ela se impondo para logo a cultivar. Quer dizer: iniciou-se aí, muito antes do que em qualquer outra região, a feição rural da gente vária que invadiu e habitou o nosso recanto peninsular.

Nesse contacto tão remoto e permanente com a paisagem que o circundava se encontrará, por ventura, uma das causas dessa íntima percepção que o habilitou a modificar tão profundamente o meio exterior

sem lhe quebrar a harmonia nem romper o equilíbrio, furtando-se à catástrofe de uma destruição desordenada e buscando, através de uma extensa e avisada compartimentação, a necessária e indispensável estabilidade ecológica para as alterações que introduzia.

Torna-se evidente que a feição rural do habitante do Minho se iniciou muito cedo e que, do interesse e contacto permanente com a Natureza, a que se votou, resultou a formação de fortes características pessoais impondo-lhe, no âmbito psicológico, os poderosos sentimentos e tendências que na actualidade o estreitam ainda, em apertados laços, à terra de sua origem fazendo-o sentir e viver, intensamente, os inesgotáveis motivos que a actividade do campo profusamente lhe fornece.

Jamais esse povo se poderia furtar ao imperativo de tão substancial ruralismo, mantendo-se firmes e intactas no correr dos séculos as singulares características da sua original maneira de ser.

Amor à terra, ruralismo substancial — eis o vínculo que o domina, lhe modela o carácter ou lhe corrige as arestas. Mas atente-se: o enraizamento ao solo, o sentimento rural, numa palavra a agricultura — eis a primordial razão de desenvolvimento harmónico das sociedades, pois ela é, por excelência, o elemento estabilizador do homem no âmbito das sociedades e das nações, o seu fundamental factor de permanência e continuidade. É-o porque, como nenhuma outra actividade, favorece a formação de verdadeiras personalidades, bem equilibradas e vigorosas, forjadas na escola das responsabilidades.

Vivendo em permanente contacto com a Natureza, trabalhando sobre «coisas vivas», diàriamente ligado à vida do solo, dos animais, das plantas, é o homem da terra forçado a perscrutar continuamente as variações de meio e de clima para poder adaptar-lhes os métodos de cultura e, em cada descoberta que faz, novo motivo encontra a enriquecer-lhe a experiência e a criar-lhe maior apego ao trabalho. Mais ainda, ele é o verdadeiro «homem do risco», já que o imprevisto constitui o mais vulgar atributo da vida do campo — «nada é seguro nos campos; viver aí é ousar, é arriscar permanentemente», como o escreveu já alguém.

Mas se a agricultura constitui não só uma verdadeira escola de valores personalistas, como um obstáculo a oferecer contínua resistência à «desvitalização» do próprio homem, é ainda e sobretudo, um relevante factor de estabilidade familiar e um extraordinário exemplo de vida colectiva e de comunidade espiritual.

O trabalho e a vida familiar andam aí estreitamente ligados no equilíbrio difícil, se não impossível, de romper, em que se associam de forma

tão íntima e profunda a comunidade de produção e a comunidade doméstica.

«Obligés de collaborer, de conter les uns sur les autres, il se crée entre les membres de la famille des liens plus forts, un enchevêtrement d'intérêts, d'habitudes, de traditions qui renforcent l'esprit de famille et rendent plus difficiles les désunions et les séparations. On a constaté bien souvent que les divorces étaient plus rares à la campagne qu'en ville, et que ceux-ci se rencontraient plus souvent dans les familles non agricoles que dans les familles agricoles.» (*).

Entre nós a raridade do divórcio, para não falarmos da sua ausência total, representa uma indiscutível e sã característica das populações agrícolas. É que a sociedade campesina constitui uma verdadeira lição de «permanência», não no sentido estático que poderia fazer pressupor estagnação, antes no de duradoura estabilidade — como vital origem de energia criadora e fonte prestimosa de autêntico progresso — mais por virtude de seu comportamento, seus hábitos e estrutura moral, do que em razão de suas bases materiais.

A dispersão do habitat e a disseminação da população em pequenos grupos humanos é uma necessidade do trabalho dos campos. Mas, em todo o caso, o aglomerado rural mais ou menos concentrado conforme as regiões e os modos de exploração que as caracterizam, não ultrapassa geralmente as poucas centenas de pessoas confinando-se, deste modo, numa escala perfeitamente humana. É nessa comunidade rural onde todos se conhecem uns aos outros são constantes as relações entre gente de profissão vária e classe diversa, resultando desta facilidade de contacto, desta «proximidade» de vida realizada num quadro limitado, perfeitamente abrangível, concreto, aquela exacta noção de sociabilidade que faz do complexo aldeão uma lição permanente de vida colectiva.

Testemunha das obrigações e dificuldades de todos, a personalidade individual engrandece-se aí pela compreensão do múltiplo e do diverso; a coisa comum traduz-se ali em realidades imediatas e uma influência tácita, reforçada pela transparência de vida, é exercida pelo conjunto sobre cada um em particular, no sentido do respeito pelos valores admitidos. E esta ambiência envolve, insensível mas fortemente, todos e cada um, sejam ou não cultivadores.

Gente de profissão vária e condição diversa, a que constitui a comunidade rural, verdadeiros elos dessa humana cadeia em que todos se

(*) J. DESFORGES, *Le Divorce en France*. Edit. Familiales.

prendem e se tocam, como elementos integrantes que formam e estruturam o complexo aldeão.

E isso é assim, por dois essenciais motivos: o primeiro resultante da limitação do agregado humano adentro de uma escala de tangível realidade, por virtude da qual a pessoa de cada um se encontra adstrita a um pequeno mundo que a não ultrapassa a si própria, um pequeno mundo euclidiano a três dimensões, que ela entende e compreende; o segundo, que encontra a sua força na razão de funda ancestralidade que prende o homem à vida sobrepondo-o aos fugazes momentos que respira, no motivo que o torna activo dominador na consciência plena da sua assustadora fragilidade, na fonte segura de constante enriquecimento espiritual por virtude do intenso acumular de conhecimentos sobre os seres e as coisas com que mantém permanente contacto, está representado na terra a que dedica cuidado pressuroso.

E, se o segundo tem valor indiscutível, o primeiro merece não menor importância e representa altíssima função no viver da época que se atravessa.

É que o homem, lançado a largos passos na medição do mundo que o cerca e das leis que o condicionam, se acostumou a observar diferentes escalas de novas unidades através de registos criados pelo alongamento impressionante de zeros à direita dos números que habitualmente usara. Esse crescente emprego de potências positivas ou negativas levaram-no a manejar, com melhor ou pior desenvoltura, abstracções cada vez maiores conduzindo-o ao quase alheamento da realidade tangível, do concreto, do real humano. E em contacto tão íntimo com novos elementos através de novos índices e registos, desde o electrão à nebulosa ou do micron ao ano-luz, o homem perdeu sobretudo a noção comparativa das novas escalas criadas, com a sua própria.

Se no campo de abstracção da moderna física não esqueceu a lei que rege e sujeita o Universo e por virtude dela se lhe esclarece o espírito na certeza de que, acrescentando novos zeros à direita do número que mede determinado elemento se obtém, não esse mesmo elemento em grandeza maior, mas antes um elemento novo, na sua natureza e na sua estrutura, condicionado a outras leis, o homem perdeu a noção ao tratar os seus problemas concretos, os que correspondem à sua própria natureza, dessa luminosa lição que o Universo lhe proporciona; e estabeleceu o grosseiro erro de considerar, nas sociedades humanas, a razão diferencial que separa o indivíduo, do género humano, como uma simples abstracção de carácter exponencial.

Porque não haveriam de surgir, então, as modernas aglomerações urbanas, já não constituídas por grupos organizados em diferentes sectores, mas por multidões inorgânicas em magma confuso?

Do grupo orgânico, assente no quadro que lhe era próprio pelo condicionamento à sua específica natureza humana, caiu-se na multidão desorganizada sem escala nem sentido, de nivelamento mental pelo limite inferior da inteligência e de tonalidade emotiva essencialmente licenciosa ou dionisiaca.

A atracção infalível da multidão, semelhante ao desejo persistente de narcóticos e excitantes, resulta da queda vertical dos seres humanos nas trevas da emotividade infra-humana e da animalidade panica, pela incapacidade que encontram em se elevarem acima da sua própria personalidade preenchendo as condições morais, psicológicas e fisiológicas da transcendência para além do seu próprio eu.

Parece que o rápido progresso que obteve no campo científico o fizeram esquecer-se a si mesmo, impedindo-o até de relacionar a sua própria natureza e inscrição no Universo com os ensinamentos que lhe prodigalizam as impressionantes conquistas alcançadas no campo da física, da biologia e da própria constituição da matéria...

E criando a multidão inorgânica em substituição do grupo organizado (íamos a dizer, em detrimento da comunidade organizada) o homem cortou cerce a possibilidade de sua expansão real e completa.

É que a comunidade organizada, a vida imbuida de sentido comunitário, não é uma necessidade de ontem, que hoje se perdeu e poderá voltar a ser uma tendência amanhã — simplesmente ela é uma necessidade. A vida comunitária é a própria vida, na sua verdadeira essência e no seu autêntico sentido, pois que a comunidade realiza a fusão das consciências e das actividades, a fusão das actividades conscientes do bem comum.

Não pode falar-se, sem cometer erro grave, em tendência individualista do homem actual para se justificarem os tipos de habitat, disperso ou concentrado, em razão exclusiva das condições ambientais e para se fundamentar, apenas em motivos de ordem económica, a escolha de um ou outro.

A tendência individualista não é uma realidade actual, até porque nunca constitui uma necessidade intrínseca do homem: sem dúvida que a humanidade viveu uma época de nítido domínio de concepções individualistas, mas este facto, posto que real, não representa exactamente a mesma coisa.

Esse domínio encontrou seu primordial apoio na rápida expansão do maquinismo, um simples mas na verdade um poderoso factor que, hàbilmente aproveitado através da modificação que operava nas condições materiais da vida humana, se tornou admirável instrumento para a propagação de conjunturas filosóficas que alguns espíritos vinham teimando em pôr de pé.

O aparecimento do maquinismo, criado por especiais condições num país que se encontrará único juiz de vastíssimo mercado, senhor de mundos de onde extraía, a bel talante, inesgotáveis mananciais de ouro e matérias primas, causou profundo abalo na ordem que a antiga orientação imprimira ao mundo. O cientismo, encontrando o clima favorável para espriar-se, nessa atmosfera de surpresa e turbação que ambições desmedidas provocaram, veio completar a desorganização e romper o equilíbrio da clara estrutura que até aí garantira a perfeita estabilidade das sociedades, provocando o embotamento dos espíritos, o desvio na sua natural expansão e impondo dogmatismos arbitrários. E desorientado o espírito humano, dilacerado pelo estigma das contradições monstruosas que lhe patenteavam, fàcilmente aceitou sujeição ao jugo de fanatismos que, aliás, viriam a criar-lhe tão crítica situação, tornando-o escravo violentado de imposições heteronómicas.

A corrente do pensamento, no raia da época moderna, tentou de começo lançar a religião para o domínio das convenções exteriores, dos hábitos sociais, contrapondo-lhe uma fé puramente humana — a fé numa filosofia e numa ciência totalmente independentes. Depois, ainda insatisfeita, eufòricamente embalada nas maravilhosas realizações da ciência positiva e em período de absoluta confusão da filosofia, começou por pô-la de parte primeiro na sua forma metafísica, logo a seguir excluindo-a sob todas as formas. E surgiu o dogma — a ciência é tudo! Na suficiência absoluta deste conceito, verdadeira pedra filosofal descoberta para felicidade e glória da humanidade, existirá a garantia de sucesso, de segurança, de apoio e de progresso nas humanas realizações, quer se trate da vida individual em todos os seus aspectos, quer da vida social em todas as suas formas, quer ainda da vida internacional ou até da civilização universal! Quer dizer: a ciência positiva, sòzinha, suportaria o fardo imenso da vida humana e do seu futuro!

Quebrara-se assim a unidade harmoniosa das três forças cuja concordância dirige e assegura o equilíbrio do mundo: a religião, indicando os fins supremos; a filosofia, meditando sobre a natureza desses fins em si e sobre as suas mais gerais condições; a ciência, caminhando em busca dos meios imediatos, das condições práticas e dedicando-se

também, à sua maneira, às contemplações desinteressadas que lhe sugere o mistério do mundo que perscruta.

Por isso se pode dizer que o cientismo é uma ignorância daquilo que verdadeiramente importa, baseada e servida por uma ciência daquilo que afinal não conta.

E o homem, na liberdade que lhe é peculiar, podendo esquecer, ignorar ou até opor uma negação «ao que verdadeiramente importa» para construir uma existência alicerçada em bases de uma realidade diminuída, mas mesmo assim suficientemente reais para constituírem obstáculo ao reencontro do que é essencial e para dificultarem a redescoberta da conduta de vida que este determina, veio afinal a estabelecer responsabilidade única no ambiente de nostalgia em que sente afogar-se a sua própria dignidade...

De todo este turbilhão em que o homem se deixou sorver resultaram as tristes consequências cuja gravidade todos sabem meditar. Não nos detenhamos pois, em reflectir-lhe a insuficiência e o despropósito, sem entretanto deixarmos de levantar a interrogação: não dependerá a crise mundial de factores individuais e sociais mais importantes do que os económicos?

Portanto, o problema essencial consiste em organizar o maquinismo, canalizá-lo em estruturas que o façam progredir de óptimo em óptimo segundo os ritmos de desenvolvimento propriamente humanos, no intuito de que as maravilhosas descobertas da moderna ciência se integrem dentro de uma civilização construída à justa medida do homem.

A multidão, a massa, criações modernas do individualismo numa cruel e infeliz planificação dos homens, nada mais representa do que uma simples justaposição de números.

A comunidade realiza a fusão das actividades e consciências, como já dissemos. Ela hierarquiza funções complementares que suscitam e exprimem a fusão das actividades e das consciências com base em elementos comuns e em vista a comuns objectivos; assenta no consenso interno, na adesão vital expressa em actos, em relação a todo um complexo de exigências que diz respeito a uma situação de conjunto usando, como instrumento próprio, a instituição.

Por isso o homem, perdido e isolado na completa confusão de uma sociedade que se obstina em desconhecê-lo, o homem, de quem o individualismo cometeu o grosseiro erro de esquecer-se, aspira intensamente à realização de comunidades onde lhe seja dado encontrar-se a si mesmo e onde possa fixar-se em comunhão íntima com os outros homens, cuja natureza é afinal idêntica à sua e que, normalmente, com ele devem

viver; de comunidades onde se estabeleçam, entre os membros que a compõem, aquelas «relações efectivas» que são justamente as que, quer o individualismo, quer o colectivismo se tornam incapazes de lhe proporcionar e, mais do que isso, logo abafam e destroem quando acaso possam existir. Justamente aquelas mesmas relações que, tão pròdigamente, se espraíam e estabelecem entre quantos formam o meio rural.

Vale talvez a pena recordar que o hiperbólico desenvolvimento do maquinismo não trouxe consigo apenas uma modificação das relações do espaço e do tempo, mas ainda das do espírito e da inteligência. Provocou, em suma, uma modificação da repartição territorial dos grupos sociais, de onde veio a resultar uma hiperconcentração demográfica em determinadas zonas privilegiadas do espaço, que bem pode traduzir-se numa verdadeira «revolução demográfica». E uma das suas mais imediatas consequências, como resultado de tão profundo desequilíbrio, reflecte-se na eclosão da «revolução moral», estigma vergonhoso da civilização contemporânea.

Já não mais se busca a solidez da estrutura social tomando como base o lar familiar dos pequenos proprietários e do artesão rural — fonte segura de incomparável força moral da civilização cristã!

À função educadora da família, sua principal missão na sociedade humana, é mister atribuir-se de novo o lugar de privilégio que os antigos lhe souberam outorgar para que, formados os homens no respeito pelos seus princípios morais, se erga o dique capaz de sustentar e quebrar o reaparecido espírito gregário de clã, o velho instinto de luta e de ódio que por todos os lados mina e corrói a insofismável verdade da civilização ocidental, fazendo periclitare a saúde moral dos povos e a estabilidade das nações.

Hierarquizar, reorganizando todo o convívio social! E então os agrupamentos profissionais serão integrados nas comunidades locais plenárias, aldeia e concelho, cidade e região, nação em última análise. Mas, para verificar-se o seu enquadramento na ordem normal de comunidade de destino, a maioria, se não a sua totalidade, não deverá porventura ultrapassar o âmbito regional, como garantia de que tudo aí se irá passar ao justo alcance do homem, impedindo que o influxo de dinheiro ou a intervenção de estranhos aos problemas locais venham destruir os fundamentais equilíbrios naturais.

Por isso, mais do que nunca julgamos necessário atender e meditar as características espirituais do habitat rural, como exemplo poderoso de equilíbrio e estabilidade social numa época em que, como a nossa, a tenacidade dos hábitos e a força das tradições parecem desvirtuadas.

Zonagem natural e exploração do solo no planalto da Lameira

por

ILÍDIO ALVES DE ARAÚJO

Engenheiro Agrónomo
do Centro de Estudos de Architectura - Paisagista

Introdução

A memória descritiva que se segue não pretende certamente encarecer, pela divulgação, a importância, dentro do nosso território nacional, da pequena parcela sobre que incide, mas tão-somente apresentar-se como esquema de um método de trabalho em estudos de ecologia aplicada destinados a servirem de apoio a planos de ordenamento paisagístico.

Tais planos, que pretendem necessariamente explorar com o máximo rendimento em benefício do homem as forças da natureza, não podem alhear-se do sentido económico que acompanha toda a existência humana nem dos imperativos da vida espiritual que lhe é inseparável.

No estado actual dos nossos conhecimentos, o respeito, até certo ponto, pelas aptidões manifestadas por cada parcela da paisagem para produzir cada um dos géneros que nos são úteis, apresenta-se ainda como o método mais económico e aconselhável de submeter as forças da natureza aos interesses do homem.

O caso do que se passa em S. Miguel com os ananazes ou nos países nórdicos com outros produtos hortícolas, como excepções, mais não fazem do que confirmar aquela regra. E ainda que a evolução dos conhecimentos humanos e do condicionalismo económico que os acompanha venha a transformar toda a área agricultável do globo numa extensa manta de hortejos e quintais, opondo a horticultura às outras formas de exploração do solo, a verdade é que a realização de tal pro-

fecia vem ainda tão longe que, nos domínios do ordenamento agrícola como parte alíquota do ordenamento paisagístico, a arte de produzir tudo em toda a parte e sempre promete continuar, ainda por muito tempo, a ceder o passo à arte de produzir conforme a vocação ou aptidão de cada parcela da paisagem. E mesmo quando for possível cultivar tudo em toda a parte e sempre há-de necessariamente continuar a sentir-se a vantagem de cultivar cada coisa no lugar que para isso apresenta menores aptidões; donde se conclui que o architecto paisagista há-de ser sempre dominado pela ideia de manhosamente tirar partido dos caprichos da natureza e da extrema variabilidade das suas aptidões. Para tal conseguir, os estudos ecológicos são indubitavelmente uma ferramenta não só útil mas até imprescindível.

I

Os factores basilares da paisagem

I — Posição geográfica.

A nossa velha província de Entre-Douro-e-Minho, constituída por um cantinho risonho abrigado pelas serras da Peneda, Suajo, Gerês, Cabreira, Alvão e Marão, limitada a ocidente pelas águas do mar e a sul pelo curso alteroso do Douro, apresenta-se recortada de vales e montanhas que, crescendo sucessivamente em altura, vão entroncar naquela cortina envolvente de serras altaneiras, desnudadas pelo homem pré-histórico e, por vezes, profundamente descarnadas por uma erosão milenar.

Alongando a vista lá de cima desse anfiteatro montanhoso até aos baixos horizontes do litoral, nota-se que todas as elevações que não emergem acima da curva dos 500 m foram assimiladas pela paisagem ribeirinha de forma a constituírem com ela um todo único, embora diferenciado em zonas mais ou menos distintas. Só um ou outro contraforte se destaca cá para baixo partindo das serras que lá para trás parecem ferir o céu com as suas cristas pardacentas ou sustentá-lo com o seu dorso acorcovado.

Duas paisagens bem distintas topa pois o viandante que se dê ao prazer de palmilhar o noroeste do nosso País: uma prenhe de vida, exuberante de verdura, convidando à vida fácil e abrigando um população no geral alegre, ruidosa e descuidada; a outra, rude e agreste,

despida e pobre, fustigada pelos rigores do clima, sustentando avaramente uma população guerreira e destemida, de um génio duro como os penedos graníticos que lhe defendem o horizonte.

É para aí que nos vamos encaminhar nas páginas que se seguem. Não chegaremos lá acima à serra de Alturas, verdadeira muralha natural defendendo pelo sul o planalto do Barroso; ficaremos cá um pouco abaixo, a sul do maciço montanhoso que destacando-se daquela serra se vem terminar um pouco a norte de Felgueiras — no planalto da Lameira. Este eleva-se rapidamente, quase de forma abrupta, do vale do Tâmega, de um lado, e do Vizela, do outro, mirando-se lá de cima dos seus 800 m nas águas daqueles rios que correm cá em baixo, a poucos quilómetros, à cota dos 200 a 300 metros.



Fig. 1 — Corte transversal da província do Minho, passando pelo planalto da Lameira.

2 — Geologia.

Não é propriamente esse planalto uma plataforma plana alcançada no cimo da montanha, mas antes um pequeno país com os seus minúsculos vales e outeiros, abrigado lá em cima pelos bordos sobreelevados.

Abstraindo de pormenores que para a finalidade deste estudo não interessa referir, deverá dizer-se que toda a montanha possui um esqueleto granítico, daquele granito porfiróide denominado «dente de cavalo», que, devido aos agentes de meteorização, se encontra, até profundidade maior ou menor, desagregado num saibro grosseiro a que na região chamam salão.

É certo que em alguns sítios aparecem afloramentos micrograníticos e até restos de velhos terraços geológicos, mas nas linhas que se seguem abstenho-me de os considerar.

3 — Clima.

Climaticamente pode caracterizar-se este planalto pela existência de quatro períodos distintos na roda do ano, como se depreende do climograma da fig. 2, assim definidos:

a) Um longo período invernal de cinco meses (Nov.-Mar.), de dias curtos (9 h 30 m a 11 h 20 m), muito chuvoso (mais de 300 mm por mês em média), com temperaturas médias relativamente baixas (6,3° C.) e geadas frequentes em todos os meses; nevadas certas, embora pouco duradoiras, de Janeiro a Março, ventos fortes de WSW e de NNE, os primeiros chuvosos e os segundos secos mas extremamente frios.

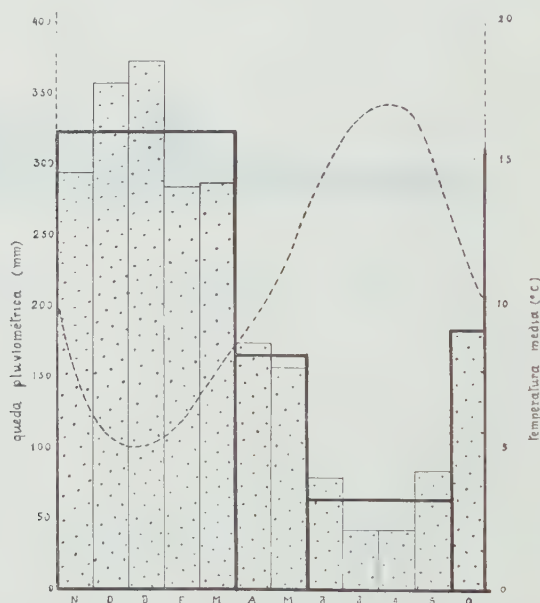


Fig. 2 — Distribuição mensal das chuvas e variação anual da temperatura

b) Um curto período primaveril de cerca de dois meses (Abril-Maio), em que a temperatura se eleva um pouco, a pluviosidade baixa, os dias aumentam e as geadas são muito raras.

c) Um período estival de quatro meses (Jun.-Set.), pouco chuvoso (60 mm por mês), sobretudo em Julho e Agosto (40 mm), com

uma temperatura média do ar de 16° C., mas atingindo com frequência pela tarde os 23° C.; dias longos com cerca de 14 horas; ausência no geral de ventos fortes e geadas.

d) Um rápido período outonal (Outubro) de transição para o invernal e no qual as condições climáticas tendem rapidamente para as deste último.

Em íntima ligação com as oscilações do clima surge-nos o ciclo vegetativo de todos os seres vivos:

a) No período invernal a vida torna-se bastante difícil: a vegetação é obrigada a um período de repouso, despindo-se de folhas quase todas as árvores e arbustos, cessando o seu desenvolvimento as plantas herbáceas vivazes, recolhendo-se no solo as geófitas, e repousando sob a forma de semente as plantas anuais; toda a fauna se recolhe por sua vez aos seus abrigos, e não se ouve o coaxar da rã nem o cantar das aves ou o ruído dos insectos; o próprio homem se recolhe em casa com os seus gados limitando a actividade agrícola a vigiar os prados, cortar alguma erva e apascentar o gado nas moutas mais abrigadas.

b) No período primaveril, a vegetação, a fauna e o homem despertam da sua sonolência: as árvores e arbustos cobrem-se de folhas, as plantas herbáceas vivazes aceleram o crescimento, as anuais germinam, e as geófitas brotam do solo; muitas destas, receando talvez a secura do Verão, cobrem-se já de flores e até de frutos, dando por terminado o seu período vegetativo, ainda antes daquele se iniciar; as aves começavam a construir os ninhos e toda a fauna principia a dar sinais de vida. O homem prepara as suas terras e lança ao solo as suas sementes.

c) No período estival os fenómenos vitais atingem uma grande intensidade: os animais procriaram, multiplicaram-se e cresceram; com temperatura favorável e luz a jorros, se a água não faltar, as condições ambientais são favoráveis aos fenómenos de crescimento e desenvolvimento da vegetação; quase toda ela desabrocha em flores e se desentranha em frutos. O homem tem de aproveitar ao máximo todo o potencial criador que a natureza lhe oferece nesta época do ano: os trabalhos nesta altura são sobretudo de vigia nas culturas (grangeios e tratamentos).

d) Finalmente no período outonal tudo caminha rapidamente para um novo período de dormência. O homem colhe os últimos frutos.

4 — A floresta climax primitiva.

Não deixa de ter interesse saber quais eram, uns milénios atrás, quando a acção do homem ainda se não tinha feito sentir com toda a sua intensidade altamente modificadora, as características da cobertura viva instalada sobre um tal substracto geológico e suportando a acção de um tal clima.

Tudo parece indicar que nesses tempos um tanto remotos toda a montanha se encontrava amortalhada por um denso *Quercetum roboris* ou *pirenaicæ* em que, sob o coberto das suas copas, que no Inverno funciona como uma extensa estufa fria natural, se desenvolviam, além de muitas outras espécies caducifólias arbustivas, algumas perenifólias como os *Ilex Aquifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Buxus sempervivens*, *Myrtus communis*, etc.

A fauna típica de um tal ambiente devia ser sobretudo rica em insectívoros, frugívoros e carnívoros. Aos frutos farináceos dos carvalhos e das azeleiras juntar-se-iam as bagas e drupas de numerosas outras espécies ainda hoje existentes nas matas da região, fornecendo alimento a certos frugívoros que, por sua vez, permitiriam a existência de vários carnívoros. O urso, o lobo, o javali, a raposa, o texugo e sei lá que mais, deviam ser então frequentadores assíduos destas matas.

Toda esta paisagem monótona, pesada e parda nos dias sombrios de Inverno, mas soberba e grandiosa na sua verdura contrastando com o azul do céu e o branco das nuvens quando batida por um sol estival, se diferenciava apenas um pouco ao longo das linhas de água pela dominância de espécies vegetais diferentes, onde sobressaíam os amieiros e salgueiros, sob os quais vivia também uma fauna diferente de lontras, fuínhas, papalvos e outros animais anfíbios ou aquáticos.

5 — A acção antropogénea.

Com a chegada do homem toda a paisagem primitiva se modificou. Os primeiros povoadores souberam tirar partido de um solo virgem lançando-se naturalmente na exploração das melhores terras, então as mais elevadas, continuando a votar ao abandono os terrenos mais húmi-

dos, talvez excessivamente húmidos, brejosos e frios, das baixas circundantes dos cursos de água.

Desenvolveu-se assim pelas coroas das montanhas uma civilização que desconhecemos quase completamente, pois apenas dela se sabe o pouco que transparece dos monumentos que o tempo poupou e chega-

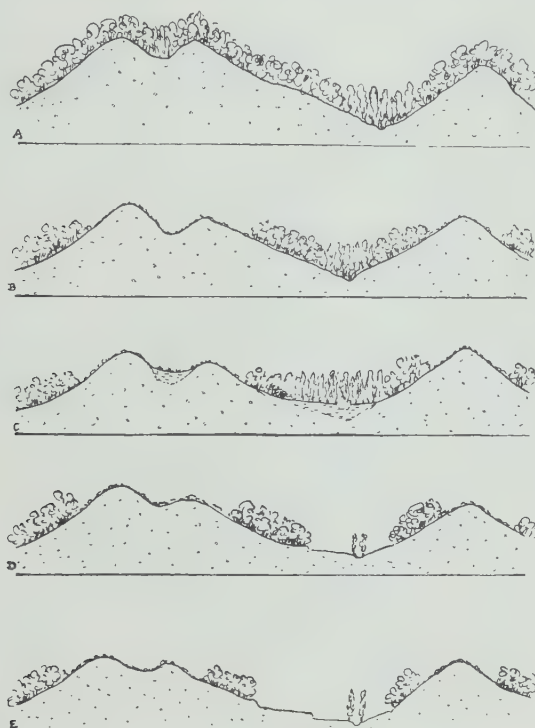


Fig. 3 — Evolução da paisagem; A — floresta primitiva; B — ocupação das cumeadas pela população pré-romana; C — erosão nas cumeadas e deposição de aluviões nas baixas; D — abandono das cumeadas e colonização das baixas (regadas e lameiros); E — alargamento da área cultivada às bouças.

ram aos nossos dias: algumas dezenas de mamunhas, inscrições em penedos, uns poucos crastos e vários instrumentos de pedra polida.

Com o rodar dos séculos deve ter começado a manifestar-se o esgotamento desses solos primitivamente fertilíssimos, iniciando a erosão o arrastamento para as baixas do melhor do seu corpo que, sedimentando-se lentamente nas depressões viria a originar as chãs, ou carregado

pelas correntes e depositando-se em aluviões nas margens dos cursos de água constituiria as várzeas e veigas.

Por processos pedogénicos próprios, relacionados com a sua posição topográfica, as primeiras — as chãs — vieram a originar a típicas *lameiras* ou *lamas* das nossas montanhas, enquanto as várzeas e veigas, à margem dos cursos de água, se transformaram frequentemente em *paúis*, *lagoeiros* ou *lenteiros*.

Chegaram os tempos da romanização e supõe a generalidade dos historiadores que, em consequência dela, as populações autóctones abandonaram as cumeadas, passando a explorar as terras mais frescas adjacentes às linhas de água. Mas, para que essa transformação se tenha operado tão radicalmente, deve ter contribuído a noção, possivelmente já adquirida por aquelas populações, de que essas terras frescas, agora enriquecidas pelas aluviões vindas lá de cima, lhes assegurariam melhores prados e culturas do que as que nessa altura estavam a explorar. Este movimento devia ter-se realizado sem grandes migrações da população, isto é, os povos da montanha continuariam na montanha, tal como os da ribeira se manteriam na ribeira; simplesmente, dentro do habitat que haviam escolhido de acordo com as suas tendências étnicas, trocaram a cultura nas elevações pela nas depressões.

Fosse assim ou não fosse, o certo é que as cumeadas foram abandonadas a um pousio perpétuo, que passou a fornecer apenas magras pastagens e mais tarde, possivelmente, o mato para as camas do gado. Arrotearam-se então as primeiras parcelas de terra nas várzeas, e, com o decorrer dos séculos, outras terras se foram arroteando, caminhando sempre ao longo das linhas de água atrás dos solos mais frescos, quase sempre de origem aluvial, e sempre à custa da floresta que tinha escapado à destruição primitiva.

Desta conquista milenar da terra para a cultura resultou uma paisagem absolutamente distinta daqueloutra que o homem aqui veio encontrar ao pisar o planalto pela primeira vez. E actualmente, vinte séculos depois da conquista da Península pelos Romanos, a paisagem que se vai encontrar no planalto, encontra-se seriada por zonas mais ou menos envolventes, que, caminhando das cristas das montanhas para as depressões mais fundas onde correm os riachos, se sucedem por uma ordem bem definida — monte, matas e campos —, ficando as povoações em geral nas situações mais abrigadas entre as matas e os campos, e criando-se assim uma zonalidade vertical de que o homem foi o principal factor determinante.

Dentro de cada um daqueles três principais aspectos fisionômicos da paisagem — monte, matas e campos — podem considerar-se vários subtipos mais ou menos diferenciados por características do perfil agrológico e do recobrimento vegetal e animal, a que correspondem também

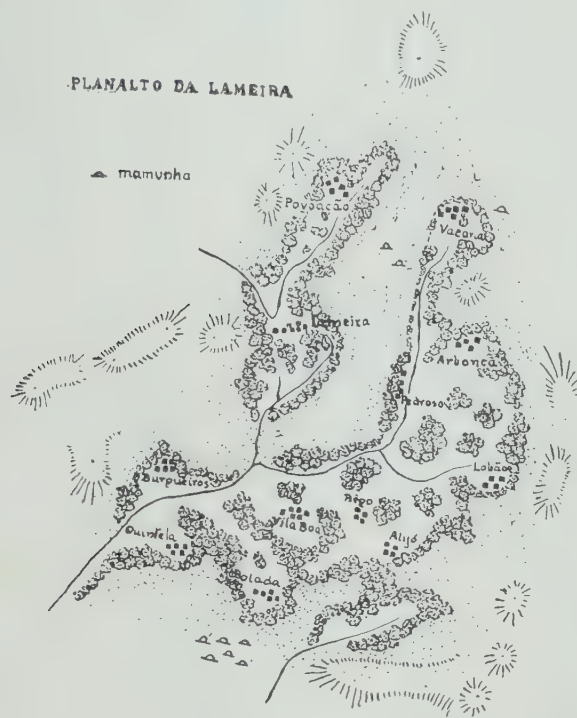


Fig. 4—*Aspecto planimétrico da zonagem. Os terrenos cultivados, envolvidos pelas matas, desenvolvem-se no interior do planalto ao longo dos cursos de água.*

diferentes formas de aproveitamento cultural e de aptidão agrícola. Assim, no monte podem distinguir-se, numa primeira análise, uma mancha de matos xerófitos, outras de matos higrófilos e ainda as típicas *lamas* ou *lameiras*. As matas adquirem diversos aspectos conforme a forma de exploração (talhadio ou fustadio), o grau de degradação e até a presença de espécies exóticas. Por sua vez na mancha verde dos campos distinguem-se as *bouças*, as *regadas* e os *lameiros*.



Fig. 5 — Aspecto esquemático da zonagem, mostrando a relação entre a topografia, o perfil do solo, a vegetação e o aproveitamento cultural.

II

Os aspectos elementares da paisagem

1 — O Monte.

O monte surgiu, como atrás ficou dito, nas zonas de maior altitude em consequência do esgotamento dos seus solos pelas populações primitivas. Desse esgotamento e simultâneo processo erosivo resultou um solo delgado, coberto por uma vegetação xerofítica de ericáceas, cistáceas e gramíneas. Por vezes, o solo reduz-se ao material originário — o saibro granítico mais ou menos meteorizado — e então a vegetação apresenta-se de uma pobreza extrema, quase só *Erica umbellata*.

Em sítios onde, porém, mercê de qualquer circunstância, o solo mantém um teor de humidade apreciável, surge um mato mais rico em que predomina o tojo e aparecem até algumas espécies higrófilas.

Por outro lado, o intenso processo erosivo de que foram vítimas estes solos deu origem à deposição de aluviões mais ou menos espessas nas depressões da própria zona então explorada. Assim se formaram as típicas chãs das nossas montanhas onde os factores pedogénicos (entre os quais sobressai a topografia, que para aí orienta as águas de escoamento e até de infiltração), actuando sobre um material originário especial de natureza aluvial, originaram um perfil de solo característico e muito diferente do perfil climax. Duma intensidade excepcional do processo iluvial resultou a formação de uma zona *gley*, argilosa, que, dificultando a drenagem interna do solo, provocou a diferenciação de uma vegetação típica dos terrenos permanente ou temporariamente saturados de água e mal arejados, recebendo tais parcelas da paisagem, na região em estudo, a denominação de «lamas» e «lameiras».

Verifica-se pois que dentro do monte se encontram, além dos típicos matos xerofíticos, manchas de matos higrófilos e até pequenas «lamas» em que predominam sobretudo juncáceas, ciperáceas e algumas gramíneas.

Analisar-se-ão em seguida cada uma dessas manchas da paisagem nua da montanha.

A — Matos xerofíticos

a) Localização.

Localizam-se estes matos nos cerros, lombas, encostas mais declivosas e mesmo «prainas» onde se não verifique convergência de águas

superficiais e não situadas na vizinhança de qualquer manacial de água subterrânea.

b) *Vegetação.*

Abundam neles espécies mais ou menos xerofíticas, sejam elas caméfitas, hemicriptófitas, geófitas ou simples terófitas. Esse xerofitismo manifesta-se ou pela capacidade de resistir às condições de secura do meio ou pelo ajustamento do ciclo vegetativo às condições ecológicas do ambiente. Os inventários reunidos no Quadro I dão uma ideia dessa vegetação. É ela que comunica à montanha aquele cambiante de tonalidades oscilando entre o amarelo pálido das palhas das gramíneas, no princípio do Verão antes de pastadas pelo gado, e o vermelho violáceo das flores da urze e dos crocus no princípio do Outono. No Inverno prevalece o verde da vegetação hemicriptófitas rebentada após as primeiras chuvas, interrompido em Janeiro pela floração amarela do tojo arnal.

Nos locais mais escavados onde o solo foi completamente, ou quase, levado pela erosão, surgem comunidades vegetais ainda mais pobres, onde a *Erica umbellata* é a espécie dominante. É o que nos mostram os inventários do Quadro II.

c) *Fauna.*

Simultâneamente com o rebentar da vegetação, verifica-se na Primavera o despertar da vida animal anunciado pelo chilrear esfuziante das cotovias. No interior do solo numerosos vermes e insectos, sobretudo colembólideos, encarregam-se de manter a terra sempre fofa. Outros, como grilos, escaravelhos, formigas e alguns animais superiores, sobretudo répteis, garantem o arejamento das camadas mais profundas, comprometido pelo constante calcamento dos rebanhos, e, misturando a terra dos vários horizontes, assim contribuem para o aumento da espessura do solo.

Sobre a vegetação, seus detritos ou resíduos de diversos animais, inclusive dos que para aí vão pastar, muitos seres se desenvolvem ou deles dependem, como os escaravelhos, moscas, moscardos, saltões, bichos-cruços e muitas espécies cecidozóides.

Da vegetação dependem ainda alguns mamíferos roedores como a lebre, o coelho e alguns ratos, e muitas aves se sustentam de sementes silvestres ou dos insectos que aí vivem.

QUADRO I
MATO XEROFÍTICO

Forma biológica	Número do inventário	35	36	37	38	39	40	41	42	Presença
	Altitude (m)	720	710	710	740	710	700	730	720	
	Exposição	NW	S	S	SE	O	E	E	NE	
	Inclinação do terreno (graus)	35	2	20	15	15	10	10	5	
NF C C C	Estrato subarbustivo									
	<i>Ulex minor</i>	3.2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	+	3.3	8
	<i>Erica umbellata</i>	2.5	3.1	4.1	3.1	2.1	4.1	4.5	3.3	8
	<i>Halimium alyssoides</i>	2.3	3.1	2.1	5.5	3.1	+	2.1	2.1	8
	<i>Erica cinerea</i>		+					+	+	3
	Estrato herbáceo									
H	<i>Agrostis setacea</i>	2.3	2.2	3.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	8
G	<i>Simethis planifolia</i>	+	+	+	+	+		+	+	7
G	<i>Scilla monophyllos</i>	+	+		+	1.1	+			5
H	<i>Lotus corniculatus arvensis</i>	+		+		1.1		+	+	5
H	<i>Arrenatherum longifolium</i>	1.3	+			+	+	+		5
T	<i>Agrostis truncatula</i>	+				+	+	+	1,2	5
G	<i>Romulea Bulbocodium</i>				+	+	+	1.1		4
H	<i>Leontodon hirtus</i>	+						+	+	3
G	<i>Pteridium aquilinum</i>	+		1.1					2.2	3
T	<i>Filago minima</i>						+	+	+	3
C	<i>Polygala vulgaris</i>	+					+			2
T	<i>Sedum pedicellatum</i>			+				1.3		2
H	<i>Galium saxatile riparium</i>	+							+	2
T	<i>Tuberaria guttata plantaginea</i> ...							+	+	2
T	<i>Aira praecox</i>							+		1
T	<i>Cuscuta Epithymum</i>							+		1
H	<i>Hypericum humifusum</i>								+	1
T	<i>Hypochaeris glabra</i>								+	1
Número de espécies em cada inven- tário		13	8	8	7	10	10	16	16	15

Este raquitico coberto vegetal, salpicado aqui e além por algumas tojeiras e moitas de fentos, constitui o habitat ideal para a lebre e a perdiz, para quem a vegetação mais desenvolvida se comporta como perigosa ratoeira. Não nos parece que seja a destruição da vegetação, mas a quebra do sossego, o que mais tem contribuído para o desaparecimento destas tímidas espécies.

Atrás dos insectívoros, herbívoros e granívoros, colocou a natureza a legião dos carnívoros, aqui representados por aves de rapina e alguns

QUADRO II
MATO XEROFÍTICO DE URZE

Forma biológica	Numero do inventário	28	29	30	31	32	33	34	Presença
	Altitude (m)	740	730	700	720	710	700	680	
	Exposição	SW	SW	E	SW	SE	S	SW	
	Inclinação do terreno (graus)	15	10	35	20	15	10	15	
	Estrato subarbustivo								
C	<i>Erica umbellata</i>	5.5	5.5	5.4	5.4	3.1	3.1	3.1	7
C	<i>Halimium alyssoides</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	7
NF	<i>Ulex minor</i>			+	+	1.2	+	+	5
C	<i>Erica cinerea</i>						+	+	2
	Estrato herbáceo								
H	<i>Agrostis setacea</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	+	7
G	<i>Simethis planifolia</i>	1.1	+	1.1	+	+			5
C	<i>Thymus caespititius</i>					2.3	3.3	3.3	3
C	<i>Polygala vulgaris</i>				+	+			2
H	<i>Lotus corniculatus arvensis</i>				+	1.1			2
H	<i>Arrhenatherum longifolium</i>			+					1
G	<i>Scilla monophyllos</i>			+					1
G	<i>Romulea Bulbocodium</i>					+			1
G	<i>Pteridium aquilinum</i>			+					1
	Número de espécies	4	4	7	7	10	6	7	

répteis. É lógico que assim seja, pois dificilmente os grandes carnívoros da classe dos mamíferos poderiam numa paisagem descoberta competir com aqueles na caça da presa comum. A cobra, a víbora e o licranço entre os répteis, o milhafre, o peneireiro, a coruja e o mocho entre as aves, são os verdadeiros representantes da fauna carnívora no monte.

d) Aproveitamento cultural.

Estas manchas de vegetação xerofítica do monte têm muito pequeno valor agrícola, o que resulta do facto da sua vegetação ter pouco interesse para a produção de estrume e não mais como pastagem, conclusão a que facilmente se chega pela observação dos inventários apon-tados. Só as manchas onde o tojo atinge mais elevado grau de cobertura oferecem um pouco mais de interesse.

Ao roçar-se este mato, aí de 5 em 5 anos, rapa-se toda a vegetação destorroando as próprias toijas de *Agrostis setacea* que chegam a

cobrir 50 % da superfície do terreno. Diz-se que o estrume fabricado com esse «rapão», constituído por elevada percentagem de terra, tem acção favorável sobre o feijoeiro.

e) *Solo.*

É um pouco difícil saber se os solos do monte são fases mais ou menos degradadas do perfil típico da floresta climax em consequência da destruição desta e subsequente intervenção humana pelo fogo e apascentação, ou se, mais do que isso, esses solos foram nos tempos primitivos objecto de cultura intensiva ou extensiva e representam um solo abandonado a perpétuo pousio. Em qualquer dos casos o seu perfil descreve-se muito grosseiramente da seguinte forma:

0,00 — 0,10/0,30	Camada negra de terra húmífera rica em material silicioso;
0,10/0,30 — 0,30/0,60	Camada de transição, de tom amarelo escuro;
0,30/0,60 — ...	Material originário: saibro de granito porfiróide.

f) *Aptidão cultural.*

Em face do aspecto do perfil do solo e da sua capacidade produtiva avaliada pela vegetação espontânea, conclui-se que alguma coisa se deve fazer a fim de aumentar o rendimento económico destas parcelas da paisagem. O recurso a culturas arvenses seria desastroso. Há quem abra estes terrenos com uma lavoura ou cava para a seguir lhes semear tojo, mas eu suponho que o que está naturalmente indicado é a regeneração destes solos pela arborização silvícola com espécies pioneiras, acompanhada embora da sementeira de uma adequada manta viva em que o tojo e a giesta poderão intervir, ainda que só temporariamente.

B — Matos higrófilos.

a) *Localização.*

Estes matos aparecem em manchas mais ou menos importantes no seio dos matos xerófilos, em sítios providos de certa humidade como

são no geral as chãs e outras depressões do terreno, ou ao longo de qualquer filete de água subterrânea mais superficial.

b) *Vegetação*

A vegetação destes matos é mais abundante em massa e espécies que a dos matos anteriores, possuindo por isso muito mais interesse para a produção de estrume e até para pastagem, o que se deve à natureza das espécies existentes em certa abundância, e que constam dos inventários do Quadro III.

QUADRO III
MATO HIGRÓFILO

Forma biológica	Número do inventário		19	20	21	22	23	24	25	26	27	Presença
	Altitude		700	?	720	700	700	700	710	710	700	
	Exposição		E	?	E	NE	NW	E	NE	SW	S	
	Inclinação do terreno		20	?	10	25	5	5	25	15	5	
NF C C C C C C	Estrato subarbustivo											
	<i>Ulex minor</i>		5.2	4.2	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	4.3	5.5	9
	<i>Halimium alyssoides rugosum</i>		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	3.3	+	9
	<i>Erica cinerea</i>		+	+	+			+	+		+	6
	<i>Erica umbellata</i>				1.1	+	+		1.1		+	5
	<i>Erica Tetralix</i>							2.3		+	+	3
	<i>Calluna vulgaris</i>					+					+	2
	<i>Pirus communis</i> <i>Piraster</i> (plântulas)								+		+	2
H C G H H H T H C C G H H H G H T	Estrato herbáceo											
	<i>Arrehenatherum longifolium</i> .		3.3	3.2	1.2	3.3	4.4	1.3	2.3	1.5	2.3	9
	<i>Polygala vulgaris</i>		1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	9
	<i>Pteridium aquilinum</i>		2.1	2.1	1.1	1.1	+	1.1	+	2.1	2.1	9
	<i>Leontodon hirtus</i>		+	1.1	+	+	+	1.1	+	1.1	1.1	9
	<i>Galium saxatile riparium</i> ...		+		+	+	+	+	+	+	1.3	8
	<i>Agrostis setacea</i>		+	1.1	2.3	1.1	1.2		1.2	+		7
	<i>Agrostis truncatula</i>		1.1	+	+	+		1.1	+		+	7
	<i>Lotus corniculatus arvensis</i> ..		1.1	+	1.1	+		1.1		+	+	7
	<i>Lithospermum diffusum</i>		1.1	+	+		+	+		+	+	7
	<i>Potentilla erecta</i>		+			+	1.1		1.1	1.1	+	6
	<i>Simethis planifolia</i>			+	1.1	+	+		+			5
	<i>Arenaria montana</i>		1.1			+		+		+	+	5
	<i>Rumex angiocarpus</i>		+	+			+			+	+	5
	<i>Circium grumosum</i>			1.3		+	1.3			+	1.3	5
	<i>Ranunculus repens</i>		+			+		+		1.1		4
<i>Romulea Bulbocodium</i>		1.1	+				1.1	+			4	
<i>Carex</i> sp.		+			+		+		+		4	
<i>Ornithopus perpusillus</i>		+					+		+	+	4	

QUADRO III

(Conclusão)

MATO HIGRÓFILO

Forma biológica	Número de inventário	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Presença
	Altitude (m)	700	?	720	700	700	700	710	710	700	
	Exposição	E	?	E	NE	NW	E	NE	SW	S	
	Inclinação do terreno (graus)	20	?	10	25	5	5	25	15	5	
T	<i>Tuberaria guttata plantaginea</i>		1.1				+			+	3
H	<i>Hypericum humifusum</i>		+				+			+	3
H	<i>Veronica officinalis</i>	+			+				+		3
G	<i>Scilla monophyllos</i>	1.1						+			2
H	<i>Bellis perennis</i>	1.1	1.1								2
T	<i>Sedum pedicellatum</i>	1.1					+				2
H	<i>Carum verticillatum</i>	+							+		2
H	<i>Agrostis castellana</i>							+	+	+	2
T	<i>Aira praecox</i>						+			+	2
T	<i>Filago mínima</i>		+								1
H	<i>Astrocarpus sesamoides pur-</i>			+							1
											
T	<i>Hypochaeris glabra</i>		+								1
T	<i>Cuscuta Epithymum</i>						+				1
T	<i>Plantago Coronopus</i>						+				1
H	<i>Plantago lanceolata</i>								+		1
T	<i>Jasione montana</i>									+	1
H	<i>Satureja vulgaris</i>		1.1								1
	Número de espécies por inven-										
	tário	24	21	15	19	16	22	15	22	25	

c) Fauna.

A fauna de invertebrados é naturalmente muito mais rica em indivíduos e espécies que a dos matos xerofíticos, podendo no entanto generalizar-se para os higrófilos o mesmo que se disse acerca daqueles. Quanto aos vertebrados as espécies são as mesmas, mas aparecem aqui em maior número dada a maior riqueza do meio.

d) Aproveitamento cultural.

Estas comunidades em que o grau de abundância-cobertura de tojo ultrapassa em média o valor de 4, são altamente valiosas como produtoras de mato, podendo, quando mantidas ao abrigo da apascentação, produzir de 3 em 3 anos roçadas da ordem das 60 toneladas por

hectare. Como, porém, também são no geral submetidas ao regime de pastagem, para que possuem aptidão razoável, são em geral necessários 5 e 6 anos para obter aquela mesma produção.

e) *Solo*.

Verifica-se que estas comunidades se encontram em solos com um perfil idêntico ao que serve de substracto aos matos xerofíticos, simplesmente, ocupam em geral as fases mais encorpadas ou zonas colocadas sob a influência de mananciais de água subterrânea, ou ainda as manchas menos declivosas e um pouco mais húmidas das depressões do relevo. Aparecem também na periferia dos solos aluvionares das lamas e lameiras. Isso explica a elevada frequência com que nestas comunidades aparecem plantas como *Arrhenatherum longifolium*, *Cirsium grumosum*, *Erica Tetralix*, *Pteridium aquilinum* e outras espécies nítidamente higrófilas.

f) *Aptidão cultural*.

Quando arroteados, estes terrenos dão em geral terras de cultura bastante ligeiras e secativas, mas que com o rodar dos anos facilmente adquirem boas características, sobretudo se dispõem de água de rega. São também de relativamente fácil arborização, mas eu entendo que estas terras devem constituir, num futuro plano de ordenamento paisagístico, as reservas de mato e pastagem, podendo no entanto plantar-se no seu interior algumas árvores dispersas, talvez castanheiros ou outras essências valiosas. Logo que a cultura arvense por aperfeiçoamento da técnica agrícola prescindir das terras de mato para ocorrer às suas necessidades de matéria orgânica, estas terras deverão ser imediatamente arborizadas.

C — Lamas e lameiras.

a) *Localização*.

Encontram-se no geral em chãs mais ou menos planas situadas na base de vertentes um tanto acentuadas, e resultam da deposição dos detritos que escorregam daquelas, arrastados pelas águas de escoamento superficial. Coincidem quase sempre com locais de origem de pequenos riachos e ribeiros.

b) *Vegetação.*

Nestas lameiras domina uma vegetação herbácea, característica, em que intervêm *Juncus effusus*, *Arrhenatherum longifolium*, *Agrostis castellana*, *Agrostis truncatula*, *Luzula campestris*, *Ranunculus repens*, *Myosotis Welwitschii*, *Gentiana Pneumonanthe minor*, *Pedicularis silvatica glabrescens*, *Leontodon hirtus*, *Echium Lycopsis*, etc.

c) *Fauna.*

Da sua fauna chama particularmente a nossa atenção a presença das rãs pelo seu coaxar estridente. Elas possuem sem dúvida uma população animal variada e própria que me não é possível identificar.

d) *Aproveitamento cultural.*

O único proveito que se tira destas lameiras é o que o gado nelas consegue pastar quando é levado para o monte. Também se aproveitam com certa frequência para a instalação de junqueiras.

e) *Solo.*

São constituídas as lameiras por solos intrazonais nitidamente hidromórficos nos quais o movimento alternado de subida e descida do lençol freático, provocou a certa profundidade na segunda ou terceira camada diferenciada o aparecimento de uma assentada compacta argilosa. Este perfil é mais ou menos definido como segue:

0,00 — 0,30/0,80	Terra franco-arenosa, húmifera, negra acastanhada e crivada de raízes;
0,30/0,80 — 0,50/1,20	Camada de transição acastanhada, existindo nela ou na subsequente a camada argilosa citada;
0,50/1,20 — 0,85/1,50	Terra franco-arenosa de tom amarelo escuro tendendo para castanho, com alguns seixos na base;
0,85/1,50 — ...	Saibro grosseiro de granito porfiróide.

f) *Aptidão cultural.*

Tratando-se de terras aluvionares dotadas de certa riqueza natural, o seu aproveitamento cultural é relativamente fácil, bastando em geral preceder o seu arroteamento das convenientes obras de drenagem. Não se desejando introduzi-las em cultura, podem sanear-se pela abertura de uma vala rudimentar a todo o seu comprimento por forma a favorecer o desenvolvimento da vegetação herbácea mais fina, valorizando-as assim como pastagem. Também poderão ser arborizadas com espécies adequadas como o amieiro e o salgueiro e talvez o vidoeiro e o freixo. Dada, porém, a circunstância de estes terrenos coincidirem quase sempre com a origem de riachos e ribeiros, funcionando como verdadeiros reservatórios aquíferos naturais regularizadores dos caudais desses cursos de água, o seu saneamento iria aproximar estes do regime torrencial com os inconvenientes peculiares a tal regime. E sendo assim, em vez de os sanear, dever-se-ia, pelo contrário, facilitar nesses locais a retenção de todas as águas advenientes. Tal medida, porém, só poderia ser posta em prática pela inclusão de um artigo novo nos códigos de posturas municipais, que já é tempo de voltarem a ter a importância dos velhos forais.

2 — As moutas

As moutas constituem no seu conjunto os restos mais ou menos degradados e alterados da primitiva vegetação climax.

Ocupam estas matas todas as terras do interior da planalto situadas a cota inferior a 700 m e não introduzidas em cultura. Surgindo logo num plano inferior ao monte, a transição entre estas duas manchas da paisagem é brusca e marcada sempre por um muro tosco de pedra solta, de construção bastante antiga, a definir as fronteiras entre o domínio público e o privado.

Elas representam, como se disse, os despojos do que ficou da floresta primitiva depois da ocupação das cumeadas pelo homem pre-histórico e da conquista para a cultura, pelas gerações posteriores, dos terrenos aluvionares que sobem pelas linhas de água até junto daquelas. Contêm por isso em si o perfil de solo que mais se aproxima do solo virgem climax. Na mancha amibóide das matas, que nos surge como um corpo constituído por numerosas células — os prédios demarcados por antiquíssimos muros de pedra solta — encontram-se povoa-

mentos com aspectos variados e bem distintos que convém especificar e analisar. Esses diferentes aspectos são consequência do regime de exploração a que as matas vêm sendo submetidas desde longos tempos, e podem resumir-se nos três tipos seguintes:

a) Matas de carvalhos explorados em fustadio para produção de madeira e subsidiariamente de lenha, em compasso irregular e muito variável;

b) Matas de carvalhos explorados em talhadio alto para a produção de lenha, com as copas desenvolvidas a cerca de 2 m do solo, dando lenha até, velhinhos e carcomidos pela cárie, caírem de podres;

c) Matas de carvalhos explorados em talhadio baixo para a produção periódica de casca, lenha e carvão.

O sub-bosque destas matas é mais ou menos rico conforme o grau de destruição a que foi submetido e o grau de degradação a que chegou o solo. Há casos (sobretudo ocorrentes em matas de talhadio baixo onde as toíças dos carvalhos ocupam completamente o espaço, sendo difícil por vezes caminhar no seu interior, e onde por isso é pequena a iluminação, quase nula a interferência do homem e abundante a deposição de folhada), em que a manta morta adquire espessura notável e o sub-bosque é riquíssimo em espécies.

Noutros casos, (mais frequentes nas matas submetidas a talhadio alto onde a largura descomunal das copas conduz a compassos muito largos e o sub-bosque é sistematicamente destruído para lenha, mato e pastagem), a manta viva reduz-se a um mato quase sempre higrófilo (devido à situação das matas) em que domina o *Ulex minor*, absolutamente semelhante ao mato idêntico do monte.

A destruição sistemática do sub-bosque, agravada pela degradação simultânea dos horizontes superficiais do solo, acaba por não permitir a regeneração natural das espécies características da mata e por dar lugar ao estabelecimento definitivo daqueles matos. Se, abatendo as árvores existentes, se arrancarem os seus raizeiros, como frequentemente se faz, cai-se num tipo de paisagem que nada distingue do monte onde o mato rasteiro é a única vegetação existente. Sendo mais frequente nas matas de talhadio alto e fustadio, nada impede porém que este aspecto se verifique também nas moutas exploradas em regime de talhadio baixo.

Actualmente, dada a lentidão de crescimento destes *Quercus* (consequência do estado de degradação a que chegou o solo), nenhuma mata é orientada no sentido da produção de madeira; todas se exploram em talhadio baixo, deixando de existir nelas o estrato arbóreo. O lavrador,

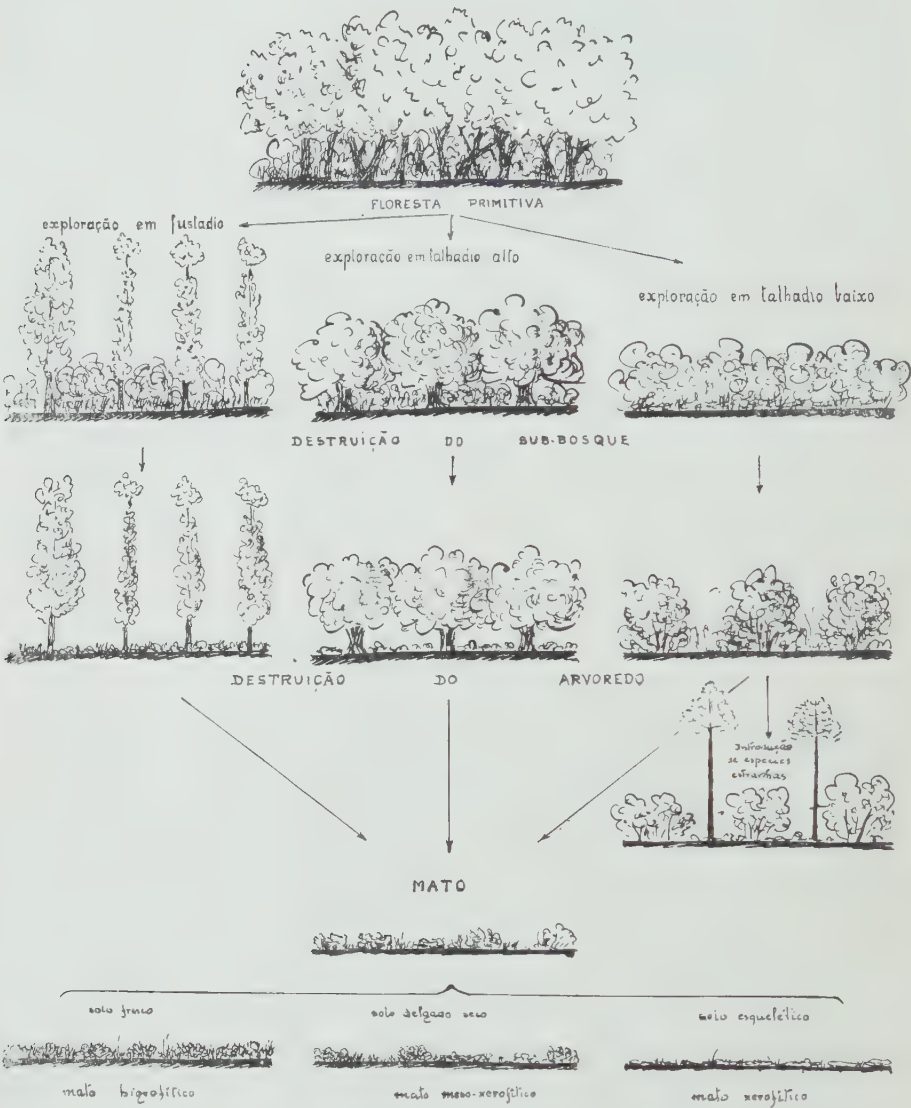


Fig. 6 — Esquema interpretativo da evolução dos carvalhais.

porém, apercebendo-se desse lugar vago, não tardou a preenchê-lo. Logo vieram o pinheiro bravo e o eucalipto ocupar essa vaga, e assim, encontramos hoje o carvalho como espécie de sub-bosque da mata, ao contrário do que era tradicional, enquanto aquelas espécies ocupam o estrato arbóreo.

O esquema da Fig. 6, que procura interpretar a evolução sofrida pelas matas de carvalhos desde a floresta climax primitiva até ao grau mais adiantado de degradação representado pelo mato xerofítico de *Erica umbellata*, encerra em si os tipos mais característicos das matas existentes na região.

A — Carvalhais em regime de talhadio baixo.

a) *Localização.*

Como se disse, dentro da mancha mais ou menos contínua das moutas cada proprietário imprimiu às suas parcelas a orientação que julgou mais conveniente, de forma que os diversos tipos de carvalhais se sucedem uns aos outros sem obediência a qualquer princípio e absolutamente ao acaso. Verifica-se, porém, que, até certo ponto, os carvalhais em regime de talhadio baixo se condensam um pouco nas zonas mais afastadas dos povoados, o que está de acordo com as suas características especiais, pois que, sendo pequeno o seu valor para a produção de matos e pastagem, raramente são visitados pelo homem, ou melhor, pela razão de se encontrarem afastados, o homem abandonou-os um pouco à sua sorte e só de anos a anos procede à sua exploração total por aquele processo.

b) *Vegetação.*

A vegetação destas matas está distribuída por vários estratos, herbáceos, arbustivos e arbóreos, faltando por vezes o arbóreo alto, quando as parcelas são submetidas a uma técnica de talhadio baixo repetida em períodos um tanto curtos — 5 a 10 anos.

Quercus Robur e *Q. pyrenaica*, são as duas espécies caducifólias, que constituem (quando existem), os estratos arbóreos, alto e baixo, podendo ainda intervir na composição do estrato arbustivo juntamente com o zangarinho, o escalheiro, pilriteiro, madressilva, e às vezes giestas várias, urgueiras, etc.

QUADRO IV

(Conclusão)

VEGETAÇÃO EM CARVALHAIS DE TALHADIO BAIXO

Forma biológica	Número do inventário	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Presença
	Altitude (m)	700	700	700	680	680	170	690	680	700	700	690	660	
	Exposição	S	N	SW	N	S	W	W	S	SW	W	NW	S	
	Inclinação do terreno (graus)	20	30	30	15	20	25	30	15	10	20	25	5	
	Estrato herbáceo													
H	<i>Arrhenatherum longifolium</i>	+	+	+	+	+	2	+	+	+	2	1	5	12
G	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	2	11
H	<i>Agrostis castellana</i>	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	3	10
G	<i>Asphodelus lusitanicus</i>	+	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	8
C	<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8
H	<i>Digitalis purpurea genuina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7
T	<i>Jasione montana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7
G	<i>Simethis planifolia</i>	+	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	6
H	<i>Teucrium Scorodonia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
H	<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
C	<i>Stellaria Holostea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
H	<i>Solidago Virga-aurea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
T	<i>Chrysanthemum Myconis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
H	<i>Agrostis setacea</i>	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	3
H	<i>Cirsium grumosum</i>	+	+	+	+	+	+	3	+	+	+	+	+	3
G	<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
H	<i>Anthemus nobilis aurea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
C	<i>Linaria triornithophora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
H	<i>Satureja vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
T	<i>Agrostis truncatula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
H	<i>Leontodon hirtus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Viola Riviniana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Anemone trifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Lobelia urens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
C	<i>Centaurea nigra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Agrostis canina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Silene nutans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Carum verticillatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
C	<i>Melandrium divaricatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Rumex angiocarpus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
T	<i>Briza maxima</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Arenaria montana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
G	<i>Gladiolus illyricus genuinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Luzula campestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Omphalodes nitida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
G	<i>Orchis maculosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Melampyrum pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
H	<i>Festuca paniculata Durandoi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
G	<i>Scilla italica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
Número de espécies por inventário		24	23	20	17	21	25	18	18	19	15	21	21	

c) *Fauna.*

No seio desta vegetação luxuriante palpita uma intensa vida animal, desde a dos seres microscópicos que se escondem no solo aos grandes carnívoros que nele abrem as suas tocas.

As espécies de zoocecídeas poderão contar-se às dezenas, talvez às centenas, destacando-se pelo seu colorido os diversos bugalhos e as formas «maças do cuco», que se desenvolvem nos ramos dos carvalhos. Insectos de todas as ordens e famílias vivem aqui aos milhares.

Uma vegetação tão variada constitui óptimo substrato para o desenvolvimento não só do imenso mundo dos insectos mas de várias espécies de animais superiores de regime vegetariano. Das espécies vegetais que pelos seus frutos contribuíram e contribuem ainda, embora pouco, para a alimentação de certos animais, não só herbívoros, frugívoros e granívoros, como até alguns carnívoros que em certas épocas se sustentam com frutos, podem citar-se os carvalhos alvarinhos e cerquinhos, o castanheiro, a aveleira, o pilriteiro, o escalheiro, o zangarinho, as silvas, alguns abrunheiros, a picadeira ou azevinho, a gilbardeira, o loureiro, morangueiro bravo, etc. A grande quantidade de geófitas com os seus bolbos, os numerosos e variados cogumelos e niscros, as pútegas, etc. constituíam certamente alimento muito apreciado por determinadas espécies. Entre as espécies herbáceas encontramos também muitas com verdadeiro interesse forrageiro.

Actualmente, porém, a fauna de herbívoros é muito reduzida. As poucas espécies da nossa fauna tipicamente herbívoras — javali, cabra brava, corça e gamo, desapareceram completamente destas matas com prejuízo, certamente, para o seu equilíbrio biológico.

No estrato arbustivo constroem o ninho muitas aves insectívoras que passam o tempo a esgaravatar na manta morta ou em voos de caça em busca de vermes e insectos. Nos troncos dos carvalhos escavam o seu abrigo os petos, e nos ramos mais altos nidificam as rolas e os gaios.

Num meio relativamente rico em espécies faunísticas não podiam faltar alguns representantes da legião dos carnívoros. As espécies com este regime alimentar vão sendo porém cada vez mais raras, algumas tendo já desaparecido desta região (e até do País — como o urso que se encontra ainda na vizinha Espanha, nos Montes Cantábricos), e o mesmo destino parece levarem as poucas que ainda existem e que nesta região já dificilmente se vêem. Tais são o lobo, a raposa, o texugo e o gato bravo. Entre as aves carnívoras encontram-se com frequência o mocho e a coruja.

d) *Aproveitamento cultural.*

Os carvalhais típicos a que me estou a referir são explorados em regime de talhadio baixo para produção de casca e lenha. Há-os onde o crescimento é regular e se podem efectuar «tiradas» de 5 em 5 anos, enquanto em outras matas o crescimento da lenha é tão lento que nem ao fim de 10 anos estão em condições de dar produções equivalentes. Num período de 100 anos, enquanto os primeiros dão 20 tiradas, os segundos darão apenas 10.

Creio que esta diferença de crescimento se explica por diferenças nas características do solo, diferenças essas que não se devem ao material originário, que é o mesmo, mas à energia total dos factores pedogénicos entre os quais desempenham função importante os animais, aumentando a superfície do solo, removendo as camadas superficiais e até as mais profundas ao perfurarem os seus abrigos e ninhos, largando à superfície toda a espécie de dejectos, aumentando enfim a fertilidade desses solos.

O homem com a sua intervenção desregrada, particularmente com a destruição periódica e frequente da manta viva, quando não, por vezes, da própria manta morta, e mesmo com o desassossego que leva à mata, afugentando certas espécies da fauna local, altera profundamente, de forma directa ou indirecta, os processos pedogénicos. Daí resulta entrar o solo a compactar-se, a ver diminuído o seu teor de matéria orgânica e a sofrer uma degradação contínua que se vem a traduzir pelo definhamento gradual da vegetação e seu mais lento crescimento.

À abertura de clareiras segue-se o desaparecimento de espécies de sombra e a sua substituição por espécies típicas dos matos (heliófilas). Logo que estas atinjam certa importância, intensifica o homem a sua roça periódica, e a vegetação arbórea e arbustiva contínua a degradar-se até desaparecer.

Poderá supor-se que esses terrenos deixando de dar, de tantos em tantos anos, umas tantas toneladas de casca, carvão e lenha, passarão no entanto a produzir mato e pastagem de grande valor agrícola. A realidade porém é um tanto diferente. É que estes carvalhais acabaram por se cingirem aos cerros e encostas mais declivosas onde a acção dos agentes erosivos se fará sentir mais intensamente logo que lhe falte a protecção do coberto arbóreo, o que agravado pela técnica da roça frequente do mato, irá comprometer seriamente a existência desse solo, acabando por restar sobre um substrato esquelético uma vegetação raquítica de

urzes ou giestas. Esse desgaste opera-se, por vezes, antes mesmo de ter desaparecido completamente o estrato arbóreo. No Quadro V encontram-se alguns inventários florísticos correspondentes a quatro tipos de povoamentos que traduzem bem aquele facto. Nenhum desses povoamentos (excepto o 16) tem interesse para a produção de mato ou pastagem, e a produção de lenha é também diminuta, a não ser nos povoamentos 17 e 18 onde o coberto de *Quercus* é ainda apreciável e a *Erica arborea* dá alguma lenha e carvão de tempos a tempos.

QUADRO V
ALGUMAS FASES REGRESSIVAS DOS CARVALHAIS

Número do inventário	13	14	15	16	17	18
Altitude (m)	690	700	700	680	690	680
Exposição	S	N-NW	NW	SW	N	N-NW
Inclinação do terreno (graus)	10	15	10	20	30	25
Estrato arbustivo						
<i>Halimium alyssoides</i>	5	+	+	1.3		
<i>Calluna vulgaris</i>	+	4	4		+	+
<i>Cytisus scoparius</i>	+	+	+	5-3		+
<i>Erica arborea</i>		+	+		4	4
<i>Quercus Robur Broteroana</i>	+	+	+	1-1	3	3
<i>Erica cinerea</i>	+	2	+	1.3	+	+
<i>Genista florida</i>	+				2	2
<i>Ulex minor</i>	+				+	
<i>Erica umbellata</i>	2	2	+		+	
<i>Pirus communis</i>				+		
<i>Rhamnus frangula</i>					+	
Estrato herbáceo						
<i>Agrostis setacea</i>	2	2	3	1.2	2	2
<i>Simethis planifolia</i>	1	1	1	1.3	1	1
<i>Arrhenatherum longifolium</i>	+	+				
<i>Pteridium aquilinum</i>	+			1.2	+	+
<i>Asphodelus lusitanicus</i>				1.1		
<i>Agrostis castellana</i>				1.3		
<i>Leontodon hirtus</i>				1		
<i>Senecium lividus</i>				+		
<i>Sedum pedicelatum</i>				+		
<i>Scilla monophylos</i>				1.1		
<i>Agrostis truncatula</i>			+	1.2		
musgos	+	+			2	3
líquenes		+				
	12	11	10	15	11	10

e) *Solo.*

O perfil do solo típico destas matas, na região em estudo, é, muito grosseiramente descrito, da seguinte natureza:

0,00 — 0,30/0,70	Camada negra de terra húmifera fofa, muito rica em matéria orgânica, com um horizonte superficial de folhada e resíduos vegetais em decomposição;
0,30/0,70 — 1,00/1,50	Camada de transição e tom amarelo escuro, franco-arenosa, com raízes;
1,00/1,50 — ...	Material originário: saibro grosseiro de granito porfiróide.

Há evidentemente carvalhais que assentam em solos com perfis um tanto diferentes, nomeadamente aqueles que ocupam linhas de água onde o perfil é no geral de origem mais ou menos aluvial; mas são já raros estes casos porque foi à custa deles que se alargaram os campos de cultura arvense, e os poucos que existem prometem levar o mesmo rumo.

Há ainda os carvalhais mais degradados, cuja degradação está em correspondência com a alteração do perfil do solo.

f) *Aptidão cultural.*

Do que acaba de dizer-se depreende-se que, conduzir propositadamente estas matas a uma formação de mato, seria estulto contra-senso.

A adaptação à cultura arvense destes terrenos também não é, na generalidade dos casos, prática aconselhável. Não falando da minúscula área de carvalhais assentes em solos de origem aluvial, só será aceitável tal orientação quando se disponha superiormente de um caudal de água de certa importância, que torne aí a cultura arvense mais compensadora. Mas isso só esporadicamente se verifica, pois as águas encontram-se tão escrupulosamente aproveitadas que para irrigar uma nova área se vai em geral, roubá-la a outra já existente.

Nos raros casos em que, porém, isso seja possível, tais solos poderão vir a dar boas terras de cultura. Se o declive for muito acentuado e a abundância de água o permitir, a melhor forma de aproveitamento será a sua transformação em lameiros permanentes, não havendo necessidade de destruir completamente o estrato arbóreo, pois que uma certa cobertura pode até ser vantajosa.

Mas, como orientação geral deve preconizar-se o respeito pela integridade destas matas, poupando o sub-bosque e a manta morta, e racionalizando a sua exploração. O acréscimo anual de material lenhoso há-de compensar certamente de longe o valor dos matos que daí se retirariam.

B — Carvalhais em talhadio alto.

a) *Localização.*

Estes carvalhais ou carvalheiras concentram-se um pouco junto das povoações, o que está de acordo com a forma de aproveitamento mais intensivo a que são submetidos, sendo no geral dentre os diversos tipos de carvalhais os que ocupam os terrenos menos acidentados.

b) *Vegetação.*

No seu aspecto fisionómico podem eles comparar-se aos montados do Sul do País, aos soutos transmontanos ou aos olivais da Beira Baixa, em que além do estrato arbóreo alto, nitidamente humanizado, apenas existem os estratos inferiores ao subarbustivo, formados por um mato, no geral higrófilo devido à localização destas matas no relevo geral da região.

Esse mato nada o distingue do mato, atrás estudado, que ocorre no seio do monte, o que à primeira vista poderia conduzir à dedução de que estas carvalheiras teriam resultado de plantações efectuadas em terras de mato.

c) *Fauna.*

Além da sua fauna própria composta de espécies do mato e da mata, estão ainda sujeitos à acção de uma fauna adventícia, cuja presença depende da vizinhança de outras zonas da paisagem. Parece preferirem estas carvalheiras para viverem, e não tanto para nidificarem, os gaios, petos, rolas, mochos e muitas outras espécies cuja menção exigiria um estudo especializado.

d) *Aproveitamento cultural.*

É possível que hoje nos passem despercebidos aspectos do anterior aproveitamento destas carvalheiras responsáveis pelo seu estado actual.

O certo é que os estratos arbustivos foram destruídos e substituídos por um mato onde domina o *Ulex minor*, que é periodicamente roçado, servindo também para pastagem. Quando o mato está pequeno, toda a folhada é varrida e levada no Outono para as camas de gado.

O arvoredo constituído por árvores afastadas umas das outras de 4 a 8 m, é submetido a uma técnica de talhadio alto, realizado em períodos irregulares, para a produção de lenha. Em certos anos estes carvalhais produzem ainda apreciável quantidade de bolota, que depois de apanhada é vendida ou fornecida aos porcos. Servem ainda de abrigo no Verão a numerosos silhares onde os cortiços se alinham aos milhares vindos de outras regiões vizinhas; e debaixo da sua copa se realizam também, por vezes, a fenação das ervas e as desfolhadas do milho.

e) *Solo.*

Simultaneamente com a degradação da vegetação do sub-bosque, operou-se a degradação do solo. A roçada do mato (junto com o qual vai quase sempre o terriço superficial), a remoção da folhada, e o calçamento operado pelo gado, tudo isso conduz a uma degradação e compactação bem evidente do solo, com desaparecimento dos horizontes superficiais, originando-se um perfil diferente daquele que se encontra geralmente nos carvalhais em regime de talhadio baixo, e muito semelhante ao que serve de substrato aos matos higrófilos.

f) *Aptidão cultural.*

Muitas destas matas têm sido arroteadas e submetidas a culturas arvenses, mas como estas só aqui são remuneradoras quando disponham de água de rega, na generalidade dos casos tal solução não é aconselhável, sendo antes de prever a sua orientação no sentido de reconstruir a mata integral. Enquanto, porém, as terras de cultura não dispensam a importação da matéria orgânica vinda dos matos, estes carvalhais deverão ser mantidos com o seu carácter actual. E mesmo no futuro, quando aquela exigência se não verificar, talvez haja vantagem em conservar, não muito longe dos centros de lavoura, alguns destes logradouros para parques do gado submetido a regime estabular, ou realização de determinados trabalhos, como a fenação de ervas e outros.

C — Carvalhais em fustadio.

a) *Localização.*

Era esta, até há algumas décadas atrás, a forma mais frequente de aproveitamento dos carvalhais da região; actualmente todas as matas deste tipo vão a pouco e pouco dando lugar a povoamentos explorados em talhadio baixo. Apenas aqui e além em sítios que assegurem um mais rápido crescimento, aparece um ou outro exemplar, que os seus proprietários vão amparando para acudir a qualquer necessidade mais urgente de uma viga ou um eixo para o carro.

b) *Vegetação.*

Nas pequenas manchas submetidas a esta forma de tratamento, pode encontrar-se qualquer grau de vegetação, desde o que ficou indicado para os povoamentos explorados em talhadio baixo, com um sub-bosque mais ou menos rico, até ao típico das matas de talhadio alto em que a manta viva se reduz a um mato mais ou menos abundante. Tudo depende do grau de degradação a que chegou essa vegetação.

c) *Fauna.*

A fauna típica destas matas é, pelo menos em relação às espécies superiores, e para o mesmo grau de degradação, a mesma dos outros carvalhais.

d) *Aproveitamento cultural.*

Daqui se retiram além da madeira, a lenha do sub-bosque e até a do arvoredo, deixando-se as árvores reduzidas por vezes ao fuste, o qual no ano seguinte se recobre de baixo acima com uma infinidade de rebentos. Se o sub-bosque está reduzido à condição de mato, explora-se este para as camas do gado e para pastagem.

e) *Solo.*

Também em relação ao solo se encontram aqui as mesmas características dos que servem de base aos carvalhais de talhadio baixo, variando igualmente o desenvolvimento do perfil do solo com o grau de degradação do sub-bosque.

f) *Aptidão cultural.*

Generaliza-se a estes povoamentos o que ficou dito acerca dos carvalhais explorados em telhado baixo.

3 — Os campos

Como atrás se disse, os historiadores são mais ou menos concordes em que foi durante a romanização que se operou a profunda transformação da feição agrícola peninsular, com a substituição da técnica de sequeiro nas cumeadas pela técnica de regadio nas baixas. Do que não há dúvidas é que este planalto, onde existiu uma população pré-romana instalada nas zonas altas, veio a constituir mais tarde uma das tradicionais «villas» romanas da Península — Villa Bona — cujos habitantes se dedicaram à exploração das zonas baixas do mesmo território.

Arrotearam-se então as primeiras parcelas de terra nas várzeas: não os paus demasiado húmidos que permaneceram abandonados até aos nossos dias, mas as terras que imediatamente se lhes seguiam, de solos enriquecidos pelos aluviões mais finos, onde a floresta climax estaria ainda pouco degradada, e fáceis de irrigar por uma derivação do ribeiro aberta sensivelmente ao longo de uma curva de nível.

Assim devem ter nascido os campos que na região se apelidam de «regadas» e os chamados «lameiros velhos», estes, por vezes, em terrenos que pelo seu declive exagerado se não prestavam ao cultivo de plantas anuais.

A instalação destes lameiros limitar-se-ia a destruir o sub-bosque e a abrir a levada para a condução da água, a qual se abandonava sobre o terreno limando-o. Essa lima provocaria um enrelvamento natural sob o coberto das árvores que aí devem ter permanecido até morrerem.

Em 1072, Villa Bona é doada por Gomes Echigaz ao Mosteiro de Pombeiro e, em 1278, o abade deste dava carta de foro ou povoação ao lugar de Modarra, com a obrigação de os seus povoadores criarem aí mais oito casais e de pagarem ao mosteiro certos foros anuais, como no lugar de Lobão. Daqui e de outros textos parece poder depreender-se que a área agrícola, se encontrava então na fase de franco incremento.

Com o tempo as terras primeiramente arroteadas — regadas e lameiros — tornaram-se insuficientes, e começaram a arrotear-se então outras terras mais para cima, que não podendo já ser irrigadas pelas águas de qualquer riacho ou ribeiro, eram, no entanto, susceptíveis de

irrigação pelas águas provenientes de nascentes mais ou menos importantes. Assim nasceram as «bouças» cujo alargamento se fez ainda em grande parte à custa de terrenos mais ou menos aluvionares que se estendem ao longo das linhas de água ou das depressões do relevo.

Recentemente, muitos paus ou lagoeiros situados à margem dos ribeiros e que tinham permanecido abandonados até aos nossos dias ou vinham sendo apenas aproveitados como junqueiras, foram convenientemente drenados e integrados nas regadas adjacentes.

A — Regadas.

a) *Localização.*

As regadas são os campos de declive suave, estabelecidos ao longo dos ribeiros, beneficiando das águas por estes conduzidas, em geral suficientes para satisfazerem as exigências hídricas de qualquer cultura no verão, e até para protegerem das geadas, no inverno, pela técnica da lima, as culturas que beneficiem com esta prática.

b) *Vegetação.*

Nestes campos arroteados há longos séculos desenvolve-se além da vegetação cultivada, uma vegetação espontânea típica, no geral intimamente associada àquela, e por isso bastante variada, cujo estudo iria cair no estudo da flora invasora dessas culturas — o milho, a batata, o trigo, o linho e o prado de azevém.

c) *Fauna.*

Possuem também uma fauna característica, sobretudo de invertebrados, cujo estudo é apenas acessível aos especialistas.

d) *Aproveitamento cultural.*

Estes campos são quase sistematicamente explorados com a sucessão milho × azevém e só mais raramente com batata × azevém ou trigo × restolho.

Isto é, de Maio a Outubro têm milho, alguma batata e poucas restolhas, e de Outubro a Maio seguinte têm prados limados de azevém e algum trigo.

e) *Solo.*

Dada a sua proximidade dos cursos de água, eles estabelecem-se quase sempre em solos de origem aluvial, embora por vezes penetrem na mancha dos solos primários derivados da rocha granítica. Em qualquer dos casos são sempre solos franco-argilosos, devido num caso à sua origem aluvionar e em ambos à sua impregnação pelo limo arrastado pelas águas de rega.

Quando de origem aluvial possuem em geral profundidade apreciável que pode ir até aos 2 m, mas se derivam de solos primários ou foram simplesmente fabricados pela cultura, podem não ultrapassar os 0,30 a 0,50 m.

São dotados sempre de certa frescura, por vezes exagerada no inverno, o que os torna frios e retarda o desenvolvimento das culturas.

f) *Aptidão cultural.*

São boas terras para as culturas estivais, dado o equilíbrio das suas propriedades nessa época. No Inverno, pelo contrário, quase só os prados de lima permitem retirar delas rendimento apreciável.

Em tempos passados praticava-se nestas terras a rotação trigo × resteva, que evolucionou para a sucessão milho × paúlo e mais tarde veio a ser substituída por milho × azevém. São, sem dúvida muito boas terras para prado, quando valer a pena criar gado.

B — Lameiros.

a) *Localização.*

Os lameiros não são mais que «regadas» votadas à produção permanente de forragem. São prados de lima permanentes, que, devido às suas exigências contínuas de água, se situam sempre à margem de ribeiros, aproveitando-se para isso os campos mais pequenos e estreitos, não só porque neles as lavouras exigidas pelas outras culturas se tornam por vezes incómodas, mas sobretudo por a lima se poder aí realizar em melhores condições. É ainda a melhor forma de aproveitamento dos terrenos muito declivosos que dispõem de um caudal de água abundante.

b) *Vegetação.*

Estes prados são lavrados e ressemeados de anos a anos com semente de erva molar (*Holcus lanatus*) à qual vão associadas sempre mais ou menos sementes de outras espécies úteis ou prejudiciais.

Na vegetação destes lameiros aparecem além da erva molar, que é a espécie dominante, outras espécies cuja abundância vai aumentando com o tempo. Tais são o *Plantago lanceolata*, *Rumex conglomeratus* × *acutus*, *Ranunculus repens*, *Illecebrum verticillatum*, *Hypericum* sp., *Apium nodiflorum*, *Leontodon hirtus*, *Myosotis Welwistchii*, etc.

c) *Fauna.*

Não se encontra estudada. Cita-se um pequeno invertebrado a que chamam «rela» e que é altamente venenoso para os animais, quando ingerido por estes.

d) *Aproveitamento cultural.*

São como ficou dito explorados para a produção de erva de corte da qual produzem com relativa facilidade cerca de 70 a 100 toneladas por hectare e por ano, distribuídas por 5 a 10 cortes. Isso equivale a 7 a 9 mil Unidades Forrageiras por hectare, o que permitiria o sustento permanente de cinco vacas barrosãs por cada hectare de lameiro.

e) *Solo.*

Os lameiros assentam quer em solos primários de origem granítica, quer em solos de natureza aluvial. Possuem uma textura franco-argilosa e espessura muito variável. As suas características mais importantes são-lhes imprimidas pela lima permanente destinada a manter um solo permanentemente fresco e arejado, favorável ao desenvolvimento da fina vegetação herbácea.

f) *Aptidão cultural.*

Posuem as mesmas das regadas, excepto quando muito declivosas porque então o prado permanente é quase a única forma possível de aproveitamento.

C — Bouças.

a) *Localização.*

Feito o aproveitamento das águas dos ribeiros por meio de levadas, abertas de forma a dominarem a maior área possível de terreno — as regadas —, ficaram superiormente muitas terras poucos declivosas, com solos dotados de certa profundidade, por vezes com características aluvionares ou simples depósitos finos acumulados nas depressões, irrigáveis pela água de nascentes e dotadas por isso de apreciável aptidão agrícola.

Essas terras, uma vez arroteadas e adaptadas à cultura, constituíram os campos a que na região chamam *bouças*.

b) *Vegetação.*

A vegetação dominante destes campos é evidentemente a das rotações ou sucessões a que estão sujeitos e que são: milho × ferrã, batata × × ferrã e centeio × restolha.

A vegetação infestante destas culturas diferencia-se um pouco da que invade as mesmas culturas nas regadas, mas o seu estudo sai fora do programa traçado para este ensaio.

c) *Fauna.*

Carece de ser estudada, particularmente nos aspectos que se relacionam com a produtividade das culturas e fertilidade do solo.

d) *Aproveitamento cultural.*

Faz-se com as sucessões: milho × ferrã e centeio × restolha, substituindo-se frequentemente o milho por batata, e a restolha por relva (milho alvo).

e) *Solo.*

Quer derivem de solos primários de origem granítica, quer de depósitos com características aluvionares, a cultura prolongada, misturando as diversas camadas do solo e até do subsolo, tende a uniformizar as suas características. A própria maneira como estes terrenos são trazidos

à cultura, dá frequentemente aso a que o que fica à superfície é precisamente o grosseiro saibro granítico, que a cultura vai depois transformar num solo artificial com uma camada superior de cerca de 30 cm. de espessura mais rapidamente diferenciada.

f) *Aptidão cultural.*

São em geral boas terras para as culturas estivais, e tanto melhores quanto mais abundante for a água de que disponham. Mas a sua produtividade está grandemente dependente das fertilizações, em particular estrumações, que nelas se efectuem.



1 e 2 — O planalto da Lameira e um dos seus lugares — o de Pedroso.

A PAISAGEM



1 — *Aspecto do monte — antigo baldio — com os seus cêrros, as suas prainas e as suas lameiras encharcadiças.*



2 — *Desde Junho até Dezembro o gado vai buscar ao monte parte apreciável da sua ração de conservação.*

O MONTE



1 — Carvalho em crescimento livre num solo degradado.



2 — Carvalho explorado em talhadio baixo num solo com espessa manta morta.



3 — Alguns carvalhos seculares explorados em talhadio alto.

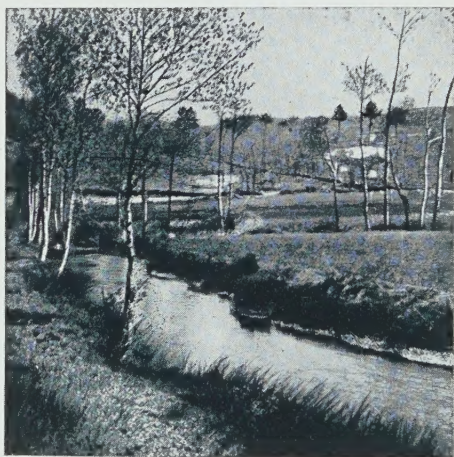


4 — Carvalhas em fustadio, denunciando os defeitos de uma errada exploração.

AS MOUTAS



1 — Abaixo dos povoados, estendem-se as bouças, onde aos milharais se seguem os prados de ferrã.



2 — Nas zonas mais baixas, atravessadas por ribeiros, estendem-se as regadas.



3 — Nos vales apertados, onde as águas se concentram, estreitam-se lameiros de erva molar.

OS CAMPOS

Anais do Instituto Superior de Agronomia

Correspondência

Todos os assuntos respeitantes à distribuição dos ANAIS, em particular os relativos à permuta, são da competência do

Correspondance

Les sujets en rapport avec la distribution des ANAIS, en particulier ceux qui concernent l'échange, sont de la compétence du

Correspondence

All the matters dealing with the distribution of the ANAIS, especially those referring to the exchange, concern the

Korrespondenz

In allen den Versand und insbesondere den Austauschverkehr der ANAIS betreffenden Angelegenheiten ist zuständig:

Director da Biblioteca do Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal.

A restante correspondência deve ser endereçada à

Tout autre correspondance doit être adressée à la

Correspondence on other subjects shall be addressed to the

Die übrige Korrespondenz richtet man an die

Comissão de Redacção dos Anais, Biblioteca do Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal.

VOLUMES À VENDA

Na Contabilidade do Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal, encontram-se à venda, pelos preços indicados, os seguintes volumes:

Vol. I, 2. ^a edição	35\$00
Vol. X	40\$00
Vol. XI	35\$00
Vol. XII, fasc. 1. ^o	30\$00
Vol. XII, fasc. 2. ^o	60\$00
Vol. XIII	30\$00
Vol. XIV	70\$00
Vol. XV	30\$00
Vol. XVI	25\$00
Vol. XVII	50\$00
Vol. XVIII	45\$00
Vol. XIX	30\$00

